

No 242

Herrn Prof. Dr Lebert

hochachtungsvoll ergebenst
Der Verf.

LEHRBUCH

DER

SPECIELLEN CHIRURGIE.

ERSTER THEIL:

DIE

CHIRURGISCHEN KRANKHEITEN

DES

BEWEGUNGS-APPARATES.

VON

HERMANN JULIUS PAUL,

Dr. der Medicin und Chirurgie, praktischem Arzte, Privatdocenten an der Königlichen Universität zu Breslau, erstem Arzte der Königlichen Gefängnisse und des Augusten-Kinder-Hospitals, der K. K. Leopold. Carolin. Akademie der Naturforscher und der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur Mitgliede.

Mit 245 Holzschnitten.

LAHR,

VERLAG VON M. SCHAUENBURG & C.

1861.

DIE

CHIRURGISCHEN KRANKHEITEN

DES

BEWEGUNGS-APPARATES.

VON

HERMANN JULIUS PAUL,

Dr. der Medicin und Chirurgie, praktischem Arzte, Privatdocenten an der Königlichen Universität zu Breslau, erstem Arzte der Königlichen Gefängnisse und des Augusten-Kinder-Hospitals, der K. K. Leopold. Carolin. Akademie der Naturforscher und der schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur Mitgliede.

Mit 245 Holzschnitten.



LAHR,
VERLAG VON M. SCHAUENBURG & C.
1861.

Druck von J. H. Geiger in Lahr.

INHALTSVERZEICHNISS.

III. Die Muskeln, Sehnen, Aponeurosen und Schleimbeutel.

Anhang.

Die Unterschenkelgeschwüre.

VORWORT.

Die *specielle Chirurgie* umfasst alle die krankhaften Zustände des Körpers, bei welchen *das mechanische Element vorwaltet:* — in ihrer ***Entstehung***, in der Art des befallenen ***Organs*** und seiner *Functionsstörung*, in der ***Richtung*** *ihrer* ***Entwicklung*** und ihrer ***Folgen***, endlich in der technischen ***Behandlungsweise.*** Dieser Character des Mechanischen bildet allein noch ein Fundament für die Gränzmauer zwischen Chirurgie und Medicin, welche schon längst allerwärts hinfällig geworden ist und von der klinischen Beobachtung oft genug überschritten werden muss.

Die ***Krankheiten des Bewegungsapparates*** gehören nach allen jenen Bezügen recht eigentlich in das chirurgische Gebiet. Mit ihnen beginnen deshalb

die monographischen Abschnitte des vorliegenden „Lehrbuchs der speciellen Chirurgie", welche weiterhin die chirurgischen Krankheiten der übrigen Körpertheile in *topographischer* Reihenfolge darstellen sollen und nach kurzer Frist erscheinen werden. —

Als Theilwerk des *„Cyclus organisch verbundener medicinischer Lehrbücher"* schliesst sich dieses Lehrbuch dem der *„Allgemeinen Chirurgie von C. F. Lohmeyer"* als Fortsetzung an und weist auf dasselbe geeigneten Falles zurück. Es bewahrt jedoch äusserlich wie innerlich seine monographische Selbstständigkeit. Das gemeinschaftliche geistige Band aber ist die physiologisch-klinische Anschauung und der klinisch-praktische Zweck.

Deshalb soll die Darstellung keinem künstlichen Eintheilungs-Systeme folgen, sondern sich möglichst dem natürlichen, dem der klinischen Wirklichkeit anschliessen. Sie soll die Erscheinungen am Kranken nach dem *thatsächlichen* Befunde schildern, welche die *klinische Untersuchung* — fremde und eigene — geliefert hat, und möglichst überall auf *statistische*, vor allem

aber auf *anatomisch-physicalische* ***Grundlagen*** zurückführen, — umsomehr, da es sich allermeist um mechanisch-pathologische Vorgänge und Verhältnisse handelt. Eine *analytische* ***Diagnostik*** soll das Ganze in seinen Theilen erkennbar machen und besonders scharf nach allen Seiten hin die ***Differenz-Linien*** der Gebiete zeichnen, welche einander benachbart, innerlich aber verschieden sind. Endlich soll sich die Entwicklung der prognostischen und therapeutischen Grundsätze auf die Pfeiler bewährter klinischer Kritik und — so weit es angeht — auf eigene Erfahrung stützen. Dies sind die *Aufgaben* der Darstellung, welche eine klinische sein will. Aber auch nur in dieser findet sich ebensowohl die wissenschaftliche Wahrheit, als das praktische Bedürfniss des Arztes und des Studirenden gleichmässig befriedigt; denn die Krankeiten treten uns als concrete Individuen und nicht im Gewande theoretischer Gattungen und Arten vor Augen.

Der Verfasser verhehlt sich die Schwierigkeit dieser Aufgabe nicht! Indem er aber daran ging, sie nach Kräften zu lösen wollte, er ebenso fern bleiben von der Scylla einseitiger Auffasung, als

von der Charybdis blosser Compilation. — Im Vorworte zur zweiten Ausgabe seiner „*Conservativen Chirurgie der Glieder — Breslau 1859*“ verhiess der Verfasser die pathologische Ergänzung jener seiner vorzugsweise therapeutischen Schrift. — Hier ist sie! — Möge sie, wie jene, eben so zahlreiche, als freundlich gesinnte Leser finden. —

DIE

CHIRURGISCHEN KRANKHEITEN

DES

BEWEGUNGS-APPARATES.

Chirurgische Krankheiten des Bewegungsapparates.

§ 1. Die *mechanischen Bewegungen des Körpers* werden durch dreierlei Organe vermittelt: 1) durch feste Stützen — die *Knochen und Knorpel* —, welche 2) dem *contractilen* Theile oder Apparate, den *Muskeln* zu Anhaltspunkten und Unterlagen dienen und 3) durch fibröse Gewebe, welche die Knochen unter sich an den Stellen, wo das starre Gerüst beweglich unterbrochen ist — d. h. in den *Gelenken* — verbinden, die Muskeln als *Sehnen* verlängern und endlich dieselben gruppenweise als *Aponeurosen* einhüllen und zusammenhalten. Diese ausschliesslich *mechanisch thätigen Organe* erweisen sich naturgemäss auch mehr als andere *mechanisch erkrankt*, oder durch ihre anderweitigen *nutritiven oder formativen Veränderungen in ihrer Mechanik behindert.* Ihre Störungen bilden den reichhaltigsten Abschnitt der **speciellen Chirurgie.**

Wir werden dieselben in folgender Reihenfolge betrachten:

I. Das Knochengerüst, Skelett.

1. Anomalien der Ernährung und Form,

2. Anomalien des Zusammenhanges, Verletzungen der Knochen.
(Knochenwunden, Knochenbrüche),
a) Im *Allgemeinen,*
b) der *einzelnen* Knochen.

II. Die Gelenkapparate.

1. Anomalien der Ernährung und Form,

2. Anomalien des Zusammenhanges, Verletzungen der Gelenke.
A. *Gelenkverwundungen.*
B. *Verrenkungen.*
a) Im *Allgemeinen,*
b) der *einzelnen* Gelenke.

III. Die Muskeln, Sehnen und Aponeurosen.

1. Anomalien der Ernährung und Form,

2. Anomalien des Zusammenhanges (Verletzungen).

I. Das Knochengerüst oder Skelett.

§ 2. *Anatomisch-physiologische Vorbemerkungen.* Die *Knochen* haben im Gegensatz zu allen übrigen Körpertheilen den geringsten *Gehalt* an *organischen* und *wässerigen*, dagegen den überwiegend grössten an *anorganischen*, *erdigen Theilen:* — phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk, Magnesia und Natron, etwas Fluorcalcium u. s. w. — und bilden desshalb die härtesten Theile des Körpers. Aus einem im ersten Anfang im Foetalleben nicht weniger zarten organischen Bildungsstoffe, als alle andere Organe hervorgegangen, erlangen sie alsbald, im Stadium der Verknöcherung, durch Ablagerung jener erdigen Salze, eine bedeutende Zunahme an Festigkeit, deren sie als die Pfeiler des Körpers und als Stützen seiner Bewegungen so sehr bedürfen.

§ 3. Nach ihrer *Form* werden die Knochen in flächenförmige oder platte, würfelartige oder unregelmässige und lange oder Röhrenknochen eingetheilt.

§ 4. Im *Bau* des Knochens unterscheidet sich die feste periphere Rinde durch ihren bedeutenden Mehrgehalt an Knochensalzen und die äusserst dicht gedrängte Aneinanderfügung ihrer verknöcherten Schichten, — somit durch ihre Consistenz, Schwere und Festigkeit — wesentlich von dem porösen, ja oft höhlenartigen, lockeren Innern, welches entweder ein vielgetheiltes Fächerwerk mit polygonalrundlichen, knöchernen Zellwänden oder eine kanalartige, lange Höhle, die Markhöhle, bildet und weit reicher mit organischen Bestandtheilen, hauptsächlich aber mit dem Knochenmark ausgefüllt ist, dessen organische Grundlage in Zellen eingeschlossenes Fett bildet. Auch die Rindensubstanz zeigt Kanäle und Lücken zwischen den Verknöcherungsschichten, hauptsächlich gebildet durch kleine Hohlräume mit excentrischen Ausläufern, die mit einander in Verbindung stehen (die sogenannten, früher in ihrem Wesen verkannten Knochenkörperchen). Markröhren finden sich nur in den langen Knochen vor. Die Rindenschicht bildet den Mantel der langen, die Umfassungswände der würfelartigen, die Ober- und Unterfläche der platten Knochen; das Fächerwerk, die Diploë oder die spongiöse Substanz liegt zwischen innen. An den Röhrenknochen finden sich alle drei Gattungen: im Mittelstück die Rinde, von ihr umschlossen die Markhöhle, in den Gelenkenden die spongiöse Substanz.

Die *Verknöcherung* eines Knochens geht von gewissen constanten Punkten radienartig sich verbreitend aus, den Ossifications-Kernen, deren manche Knochen einen, manche mehre haben. Die Röhrenknochen haben gewöhnlich drei gesonderte Haupt-Entwicklungsheerde mit eigenen Verknöcherungspunkten, welche sich in den mittleren Schaft oder Diaphyse, und in die beiden Endstücke, oder Epiphysen scheiden.

Die letzteren bilden zwar zum grössten Theile die Gelenkköpfe, jedoch sind ihre Grenzen nicht identisch mit denen, welche die äussere Form zwischen Gelenkende und Mittelstück des Knochens zu ziehen veranlasst. Diese histologischen Grenzen, durch eine Knorpelschichte markirt, existiren aber nur in der Jugend des Knochens; im reiferen Alter und nach Vollendung der Ossification des Skeletts verschwinden sie vollständig.

§ 5. Die *Ernährung* des Knochens geschieht einerseits durch einen fibrös-häutigen Ueberzug, Knochenhaut, Periosteum; andererseits durch Ernährungsgefässe, welche an anatomisch ziemlich constanten Punkten die Rinde des Knochens durchbohren und sich in den inneren Räumen desselben verästeln (Art. nutritiae).

Wir müssen uns mit diesen aphoristischen Angaben begnügen und dem näheren Studium der histologischen und physiologischen Lehrbücher die weitere Ausführung über den Bau und die Ernährung der Knochen überlassen. Diese anatomischen Verhältnisse sind aber von der grössten Wichtigkeit für die Beurtheilung der krankhaften Zustände im Knochen.

Je nach ihrer Form dienen die Knochen als Hebel, Rollen, Keile oder als Schutzwände, Leisten, Stützen, Bogen, für die Bewegung und die sich bewegenden Organe. Unter einander sind die Knochen in beweglicher Verbindung (Gelenke) oder unbeweglicher (Nähte, Synostosen).

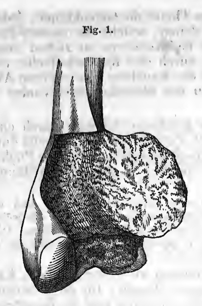
§ 6. Das *Knorpelgewebe* findet sich als Ueberzug der Gelenkköpfe, als elastische Zwischenlagen in Gelenkverbindungen, um diese glätter, beweglicher zu machen und als nachgiebige Verlängerungen und Aufsätze (Rippen, Nase). Es bildet auch die feste Grundlage gewisser Organe für sich an Stelle knöchernen Gewebes, weil dieses zu starr für die Function wäre (Kehlkopf, Luftröhre, Augenlider).

I. Anomalien der Ernährung und Form der Knochen.

§ 7. Die *Pathologie der Knochen* hat erst in der neueren Chirurgie eine klarere Einsicht gewonnen. Eine speciellere und feinere anatomische Untersuchung begann ziemlich spät die klinischen Thatsachen zu rectificiren und zu deuten. Freilich wurde durch die Starrheit der Structur, die Langsamkeit des organischen Stoffwechsels, durch die zum grössten Theil verdeckte Lage der Knochen und die grössere Mühe ihrer anatomischen Untersuchung die Einsicht in die Mannichfaltigkeit der Krankheitsprocesse erschwert, welche in der klinischen Beobachtung ziemlich einförmig, nur als „Knochengeschwulst“ und als „Knocheneiterung“ (Caries und Necrosis) in der früheren Wundarzneikunde dargestellt zu werden pflegte.

Indess schon *J. L. Petit* erkannte die Entzündung als einen im Knochengewebe ebenso auftretenden Prozess, wie er in den weichen Organen vorkommt, und wies auf den Zusammenhang derselben mit der Caries und Necrose hin. Die Entwicklung aber der verschieden weit greifenden Veränderungen der Knochenstructur durch den Entzündungsprozess hat erst die neuere feinere pathologische Anatomie erkannt, und nachdem ***Howship, Duvernoy, Troja, Lobstein*** vorangegangen, haben ***Miescher, Rokitansky, Bishop, H. Meyer, Virchow*** u. A. eifrig den dunklen Gegenstand erleuchtet. Die Chirurgen vom Fache bemühten sich, durch klinische Beobachtung die anatomische Thatsache aufzudecken, (***Scarpa,***

Fig. 1.



Spongiöse Exostose (Osteocele) am Oberschenkel. Durchschnitt.

Brodie, Gerdy, Nélaton, Wernher, Geist, Klose u. A.). Endlich hat der Regenerationsprozess des Knochens vornehmlich die Aufmerksamkeit auf sich gezogen (*Troja, Duhamel, Rokitansky, Geist, Wagner, Steinlin, Hein* u. A.), sowie die Ernährungsanomalien, welche unter dem Namen der Rachitis, Osteomalacie u. dergl. begriffen werden. (*Guérin, Bouvier, Rufz, Koelliker, Virchow, H. Meyer* etc.)[1])

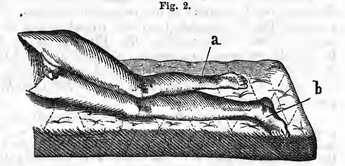
§ 8. Die **Hypertrophie des Knochens** ist selten eine genuine, z. B. angeborene.[2]) Sie kommt zuweilen vor als wahre *Exostose*, als spontan auftretende *Knochenwucherung*, die sich aus einer knorpligen, proliferirenden Grundlage, homolog mit dem normalen Knochengewebe entwickelt, ohne vorausgegangene Entzündung; (die *Cooper*'sche Knochengeschwulst od. *Virchow's*

---

[1]) Auch der *Verfasser* dieser Schrift hat sich bemüht, Einiges zur neueren exacteren Osteopathologie beizutragen in seinen Aufsätzen in *Günsburg*'s Zeitschrift für klin. Med. 1850, I. 250—266 und 337—342; 1851, II. 445—454 und in seiner *„conservativen Chirurgie der Glieder"* 2. Ausgabe 1859, pag. 313—362.

[2]) So sah ich einen 16jährigen Knaben, dessen linker Unterschenkel um $^1/_3$ grösser, d. h. länger und stärker war, als der andere, der im Ebenmaass zu dem Körper und der Altersstufe sich befand. Der vergrösserte Unterschenkel war vollkommen normal gebildet und von den Dimensionen eines ausgewachsenen Menschen, also im Verhältniss zu dem übrigen Körper kolossal, nicht monströs. Der zugehörige Oberschenkel erschien wie nach oben verjüngt, nach unten an Dicke zunehmend, so dass die Kniee in gleicher Höhe von ziemlich gleichem Umfange waren. Diese angeborene Hypertrophie des ganzen Gliedes ging zunächst augenscheinlich vom Knochengerüst desselben aus, welches eine kolossale aber regelmässige wenn man will, in der Entwicklung vorgeeilte Knochenformation, mit zwar vergrösserter, aber doch nicht in demselben Maasse enormer Weichtheilbekleidung zeigte. Sie rührte von einer excessiven, embryonalen Bildung her und nicht von einer Krankheit, welche, wie z. B. die Elephantiasis, mit osteoporotischer Auftreibung der Knochen verbunden, allerdings auch dem Gliede ein ähnliches kolossales, aber immer zugleich deformes, d. h. monströses Ansehen gibt.

Fig. 2.



Angeborene Hypertrophie des rechten Unterschenkels bei einem 16jährigen Burschen. — a) die normale, b) die hypertrophische Extremität.

„Ecchondrose“). Solche Exostosen haben verschiedene Form und Grösse und finden sich sogar *mehrfach* am Körper *symmetrisch* an verschiedenen Knochen beider Körperhälften (Extremitäten, Schlüsselbeine, Rippen) ohne alle maligne Bedeutung.[1] Die Exostose besteht entweder in einer centrifugalen Ausbauchung der primitiven Knochen-Schale, deren Höhle mit grossfächeriger Diploë gefüllt ist — *„Osteocele“ (Nélaton)*; oder sie ist eine Neubildung auf der Oberfläche des alten Knochens. Im letzteren Falle ist sie „Entzündungsproduct oder ein Heteroplasma“ (s. u.). Die *Behandlung* der Exostosen kann nur operativ sein, d. h. die Exostose wird, wenn sie ohne Gefahr zugänglich ist, mit der Stichsäge, Kettensäge oder mittelst Meissel und Hammer entfernt, resecirt. Insofern dabei nothwendig das diploëtische Innere des Knochens blossgelegt wird, entsteht immer die Gefahr nachträglicher Knocheneiterung und selbst der Pyaemie. Die Blutung aus der Diploë ist oft sehr stark und wird am besten mit dem Glüheisen gestillt.

§ 9. Meistens sehen wir jedoch die Knochenhypertrophie als Ausgangsstadium entzündlicher oder heteroplastischer Prozesse. Entweder ist sie im ersteren Falle reine Massenzunahme im ganzen Umfange *(Hyperostosis)*[2] oder partiell *(Exostosis)*, peripherisch aufgelagert *(Periostosis, Osteophyt)* oder centripetal nach der Markhöhle hinein sehend *(Enostosis)*; endlich eine blosse interstitielle Verdichtung des Gewebes mit einem Plus an Kalksalzen und an Schwere *(Sklerosis)*. Die entzündliche Zunahme des Volumens kann auch eine illusorische sein durch Erweiterung der Markräume und Kanäle, mit gleichzeitiger Verdünnung der Wände und Expansion der Rindenschicht *(Osteoporosis, Spina ventosa)*; Vermehrungen des Volumens, welche nachher durch überschüssige Ablagerung von Knochenmasse in den erweiterten Zellräumen stationär werden *(Osteosclerosis)*. Den Uebergang zur heteroplastischen Volumenvermehrung des Knochens (durch Entwicklung von fibrösen, carcinomatösen Formelementen, von Cysten und Echinococcen, Gefässgeschwülsten) liefert die Ernährungsveränderung des Knochengewebes, welche wir unter dem Namen der *Rachitis* sogleich beschreiben werden. Sie geht zuweilen in sclerosirende Hypertrophie über. Die Behandlung dieser Zustände s. § 33 (Ostitis) und §§ 70, 71, 72 (Neubildungen im Knochen).

§ 10. Auch die **Atrophie** *des Knochens* ist als Ernährungsstörung oft ein Resultat der Entzündung: — so die Atrophie und Verdünnung der corticalen und gleichzeitig die der spongiösen Substanz mit Erweiterung der Markräume, die wir als *entzündliche Osteoporosis*, als Produkt der Ostitis spongiosa bezeichnen werden. Ferner der Defekt einzelner Stellen im Knochen durch Verschwärung und unvollkommenen Wiederersatz, oder mangelhafte knochige Wiedervereinigung eines Knochenbruchs *(Pseudarthrosis* § 87).

Als genuine Ernährungstörung tritt sodann die Atrophie des Knochengewebes in dem *Altersschwunde* der Knochen (senile Rarefac-

---

[1]) Bei einem 25jährigen Menschen zählte ich deren 23 äusserlich fühlbare Exostosen, von denen 18 beiderseitig und vollkommen symmetrisch waren, von der Grösse eines Kirschkerns bis zu der einer Pflaume.

[2]) Z. B. an den Knochen der Schädeldecke, die bis zu einem Dickendurchmesser von 4 Centimeter gelangt, beobachtet wurden (*Dupuytren*'s Museum). Der hyperostotische Röhrenknochen verliert seine Markhöhle; in jenen Schädelknochen sind die anatomischen Oeffnungen und Kanäle verengt.

tion des Knochengewebes) auf. Derselbe charakterisirt sich durch Erweiterung der Markräume und Zellen ohne Zunahme des Volumens und Blutgehaltes, ja meist mit Verminderung derselben. Die compakte Knochensubstanz verdünnt sich, die spongiöse wird weitmaschiger, die erweiterten Knochenräume füllen sich spärlich mit einem bräunlichen Fette und der Knochen büsst endlich seine Festigkeit ein, so dass die schwammigen Theile eindrückbar *(Osteopsatyrosis)*, die Röhrenknochen zerbrechlich werden *(Fragilitas vitrea)*. Hier verliert der Knochen zuerst an organischen Bestandtheilen und dadurch entsteht die scheinbare, eben nur proportionale Vermehrung der anorganischen Salze, gegenüber den organischen Elementen, von $^2/_3$ bis auf $^7/_8$. Schliesslich leidet er aber auch am Gehalt der Knochensalze Einbusse (cf. „Malum coxae senile" § 366).

Gewisse Krankheiten, welche ein frühzeitiges Altern des normalen Organismus darstellen, indem sie die Ernährungskraft übermässig schwächen oder auf krankhafte Gebilde ableiten, vermögen eine ähnliche vorzeitige Atrophia senilis der Knochen zu erzeugen; so die sog. allgemeinen *Cachexieen* (Krebs, hochgradiger Mercurialismus, Syphilis, Scorbut, Gicht) wobei freilich auch oft Exsudate und deletäre Veränderungen der Knochen im Spiele sind. Endlich kann der permanente *Druck von Geschwülsten*, besonders pulsirender, anwachsender (Aneurysmen, Carcinome) eine lokale Atrophie des unterliegenden Knochens erzeugen, weil dadurch die Ernährungsgefässe und die vitale Thätigkeit der betreffenden Stelle des Periost's zunehmend beeinträchtigt werden.

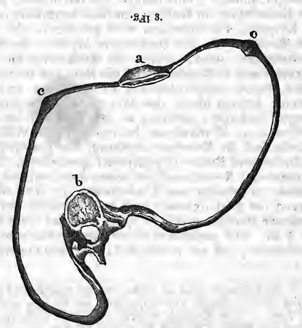
Zwei wichtige atrophirende Erkrankungen des Knochengewebes sind, die erste eine Entwicklungs-Anomalie, die zweite eine Ernährungskrankheit: die *Rachitis* und *Osteomalacie*. Beides sind acut oder chronisch verlaufende Erweichungen des Knochengewebes durch Entziehung der dasselbe starr machenden anorganischen Bestandtheile, der Knochensalze (Kalk und Natron) bei fortdauernder anderweitiger Ernährung. Nur *der* Hauptunterschied waltet dabei ob, dass diese Ernährungsstörung bei der Rachitis das Skelett zu einer Zeit befällt, wo es sich aus der foetalen, knorpligen Grundlage zum ausgebildeten festen Knochen entwickelt; während bei der Osteomalacie dem schon fertigen ausgewachsenen Knochengerüst die starre Grundlage durch interstitielle Resorption des Kalkes entzogen wird, so dass es noch unter die Grenze der embryonalen Knorpelbeschaffenheit herabsinkt.

§ 11. Die *Rachitis* ist also eine Krankheit des kindlichen Organismus; sie erscheint in der Mehrzahl der Fälle (unter 346 nach *Guérin* 309 Mal) innerhalb des 1. und 4. Lebensjahres, wo ohnediess die Zahnbildung vielen phosphorsauren Kalk verbraucht; dauert Monate, Jahre lang, selten jedoch in die Pubertät hinein; tritt aber noch seltener erst nachher, sowie umgekehrt vor der Geburt als embryonale Krankheit auf. Ueber die Erblichkeit derselben ist keine Frage mehr; jedoch erscheint sie ebenso oft bei Kindern von ganz gesunder Abstammung, bei denen durch unangemessene Ernährungsverhältnisse die Entwicklung des ganzen Organismus gestört ist. Die ererbte Rachitis tritt meist chronisch, allgemein, die erworbene dagegen weniger intensiv und lokalisirter auf. Sie ist eine Krankheit mehr der kalten und feuchten, also sonnenlosen Gegenden, der tiefliegenden Flussgebiete, der stagnirenden Küstenorte und Inundations - Terrains, der teich- und sumpfreichen Theile Norddeutschlands, der Bretagne, Schottlands, Englands („englische Krankheit"), Hollands u. s. w.

Es ist ersichtlich, dass je weiter die Knochenentwicklung schon natürlich vorgeschritten, d. h. je älter das Kind geworden ist, die krankhafte Veränderung des Knochenbau's um so weniger schnell vor sich gehen kann. Die Rachitis tritt also schon desswegen hauptsächlich im ersten und zweiten Lebensjahre auf.

§ 12. *Symptomatologie.* Zuerst zeigen sich Verdauungsbeschwerden; Entleerung saurer, weiss und grün gefärbter, grumöser und wässriger Massen. Dabei treibt der Leib tympanitisch auf, die Extremitäten magern ab, indem die Muskulatur welk und die Haut faltig wird. Die Kinder fiebern, sind verdriesslich, haben gierigen Durst und entleeren einen scharfen, sauern, an Kalk- und Natronphosphaten und Uraten überreichen, albuminösen Urin. Sie sind ungleich warm, schwitzen zeitweise und übelriechend, partiell. Die Haut des Leibes brennt trocken, während die Extremitäten feucht und kühl sind. Die Beine werden hartnäckig an den Leib gezogen und übereinander gekreuzt. So sitzen und liegen die Kinder im Bett und rutschen auf dem Boden umher, während sie zu gehen und zu stehen verweigern. Das Gesicht gewinnt einen immer mehr leidenden Ausdruck und dadurch, dass Muskulatur und Fettpolster desselben abnehmen und die Haut faltig wird, erscheint es kleiner gegenüber dem grossen Kopfe, welcher durch Vorwölbung der Stirn, Aufblähung der Seitenwandbeine und häutige Verdünnung des Hinterhauptbeines (Craniotabes — *Elsaesser*) gleichsam viereckig wird. Häufig findet sich chronischer Hydrocephalus hinzu. Die Venen turgesciren in der fettlosen Haut. Die Zahnentwicklung ist suspendirt; ja das ganze Wachsthum des kindlichen Körpers scheint still zu stehen. Unterdessen schwellen die Epiphysen fast aller Extremitäten-Knochen auf, zuerst der Fuss- und Handgelenke; allmählich krümmen sich die Röhren und zwar meistens nach der Seite, zu welcher die normale Form des Knochens schon hinneigt, so dass z. B. die Oberschenkel nach vorn und aussen, die Tibia mit einem convexen Bogen nach innen sich biegt. Diess kann sich bis zur vollen S Krümmung und noch weiter steigern. Die Gelenke weichen nach den Seiten aus (Varus, Valgus) und erschlaffen. Ebenso erleidet der Brustkorb eine wesentliche Formveränderung, die noch mehr augenfällig ist, je dicker der aufgetriebene Leib hervorragt. Die Rippen geben pa-

Fig. 3.



Durchschnitt eines rachitisch verbildeten Thorax in der Höhe des 8. Rückenwirbels. — a) Brustbein, b) Wirbelkörper, cc) Rippenknorpelanfänge.

pierartig nach und bewegen sich beim Athmen in ihrem convexen Bogen selbst concav nach innen, legen sich dachziegelförmig übereinander, mit der inneren Fläche nach unten gewendet. Die gleichzeitig atrophischen Mm. pectorales und serrati antici vermögen dazu nicht mehr die Brustwand convex nach aussen zu ziehen. Der Breitendurchmesser des Brustkorbes wird dadurch immer schmaler, das Sternum mit den Rippenknorpeln tritt hervor (Pectus carinatum, Vogelbrust); die Ansätze der Letzteren schwellen rosenkranzartig, knotig auf, die Schlüsselbeine werden aufgebogen und die Wirbelsäule nimmt nach einander Krümmungen nach hinten (Kyphosis), nach der Seite (Skoliosis) und nach vorn an (Lordosis); so dass sie zuletzt eine Schlangenlinie beschreibt. Dadurch entstehen die wunderlichsten Ungleichheiten der Capacität beider Thoraxhälften, weil der Wirbel aus der Mitte der hintern Circumferenz rückt und die Rippen sich concav und convex, selbst winklig verbiegen. Aehnliches geschieht an den Beckenknochen.

Die Störungen der Athmung und Circulation durch die Verbildung des Thorax und der Wirbelsäule; die Behinderung der Bewegungen durch den Muskelschwund und die Biegsamkeit der Knochen, die dem Drucke und Zuge der Muskeln sich verbiegend nachgeben, ohne zu brechen oder bei plötzlichem Stosse einzuknicken (Infractionen); — die Verdauungsstörungen, der Wechsel von Durchfall mit harten, weisslichen Stühlen, Gefrässigkeit mit Appetitmangel und Erbrechen, Abmagerung: Alles das sind Erscheinungen, welche den gänzlich abgeänderten Ernährungs-Prozess im Kindskörper auf das Unverkennbarste bezeichnen.

Der *Ausgang* ist in den höheren Graden der Krankheit oft der Tod durch allgemeine Erschöpfung der Kräfte, durch den gestörten Ernährungs- und Respirationsprozess; oder acuter: durch eine intercurrente Pleuropneumonie (Tuberculose bei Rachitis ist im Ganzen selten) oder eine Exsudation im Gehirn. Im Genesungsfalle hebt sich die Ernährung des Körpers, das Aussehen wird günstiger, das Benehmen heiterer. In dem Maasse, wie der Dickbauch kleiner, die Esslust und Verdauung regelmässiger wird, nimmt die Muskulatur zu. Der Harn verliert den übermässigen Kalkgehalt und die Knochen werden wieder fest, freilich in den einmal angenommenen Verbildungen und Verkrümmungen verharrend. Jedoch bleibt das Skelett nicht nur allein durch die Verkrümmungen verkürzt, sondern es ist wirklich im Ganzen und in seinen Theilen sein Wachsthum beeinträchtigt. Während der rachitischen Periode sind die Knochen überhaupt fast gar nicht in die Länge, eher in die Dicke und Breite (Epiphysen) gewachsen. Das Missverhältniss im Volumen des Kopfes und der obern Extremitäten gegenüber den untern, welches überhaupt am Kindskörper als Rest der Foetalperiode noch bestand, ist jetzt excessiv und verschwindet bei höheren Graden überstandener Rachitis erst sehr spät, oder gar nicht mehr vollständig.

§ 13. Die *geringeren Grade der Rachitis* sind häufiger, befallen gut entwickelte, oft zu reichlich [1]) und unzweckmässig genährte Kinder

---

[1]) So disponirt eine zu frühe und zu reichliche Fleischnahrung zur Rachitis. *Guérin* fütterte Hunde ausschliesslich mit Fleisch und liess sie wenig an die freie Luft — ihre Knochen wurden rachitisch verkrümmt; andere Hunde fütterte er nur mit Milch, Fett und Brod: sie blieben gesund. Ausschliessliche Stärkemehlnahrung macht Kinder ebenfalls krank, aber scrophulös, nicht rachitisch. Ein Kind mit fertigen Zähnen bedarf eben Kreatin- (Stickstoff-), Fett- und Amylum-haltige Nahrung *zugleich*.

z. B. in den wohlhabenden Ständen. Sie bringt diesen scheinbar erfreulichen Körperzustand nicht auffällig herunter; nur erscheint auch hier der Bauch aufgetrieben. Gleichwohl lernen die Kinder nicht laufen oder verlernen es wieder und widerstehen jedem Versuche, sie dazu anzuhalten, durch hartnäckiges Heraufziehen der Füsse. Dabei sind die Beine beim Druck unschmerzhaft und nicht abgemagert, so dass jene Weigerung, sich auf die Füsse zu stellen, nur ein instinctives Misstrauen auf die Festigkeit und Kraft der Körperstützen ist. Die Muskulatur wird endlich nach und nach, besonders an den Beinen welk durch den Uebungs-Mangel; die Gelenkköpfe, besonders der Hand- und Fussgelenke, schwellen knotig an („Zweiwuchs, doppelte Glieder"), schmerzen ein wenig und schlottern. Der Harn ist auch hier von Zeit zu Zeit kalkreich. Solche Kinder rutschen viel in der Stube umher, sind meist spiellustig und durch diese Bewegungen, sowie durch das lastende Körpergewicht sind Gelegenheiten genug gegeben, die allmählich ebenfalls nachgiebig werdenden Röhrenknochen zu biegen und zu knicken und die Wirbelsäule zu krümmen. Die Knochen-Krümmungen verbreiten sich meistens von unten nach oben über die Knochen des Skeletts (*Guérin*'sches Gesetz). Eine Verbildung des Kopfes, überhaupt auch ein so arges Missverhältniss der Körpertheile unter einander, wie in der acuten Form, findet hier nicht Statt, meist sind solche Kinder auch intellektuell entwickelt. Die Krankheit wird in diesem Verlauf selten tödtlich. Es tritt das Rückbildungs-Stadium nach einigen Monaten ein, indem die Epiphysen abschwellen, die Diaphysen erhärten und knotig werden, die Gelenke sich feststellen, einmal eingegangene Verbiegungen (z. B. auch Beckenverbildungen) aber bleiben. Das nachträgliche und überwiegende, lebhafte Wachsthum der Extremitäten-Knochen in die Länge gleicht zuweilen wunderbar günstig das Auffallende solcher Verkrümmungen mehr oder weniger wieder aus.

§ 14. *Pathologische Anatomie der Rachitis.* Ausser den anderweitig zu erörternden Veränderungen im Verdauungs-System: (Leber: vergrössert, fettreich; Milz: speckig, fett, vergrössert; Drüsen des Mesenteriums und Darms: geschwellt, selten käsig infiltrirt) und in den Muskeln (welk, atrophisch, verfettigt) — finden sich folgende Veränderungen der Knochen: Es sind drei anatomisch zu sondernde Stadien zu unterscheiden:

1) Das erste Stadium stellt sich dar als eine *interstitielle Resorption und Atrophie der schon vorhandenen knorplig-knöchernen Grundlage* des Knochens als blutig-gallertartige Durchtränkung der erweiterten Markräume unter Verminderung des Gehalts an Kalksalzen. Diess tritt besonders in den Epiphysen deutlich hervor, die aus unvollkommener, spongiöser, diploëtischer Knochenmasse und aus einem spongoïden, gelblichen Knochenknorpel bestehen, dessen Lücken und Intercellularräume schon mit Kalksalzen ausgefüllt zu werden beginnen. Diese Schicht des Knochens wird nachgiebig, also zusammengedrückt; daher zum Theil das Anschwellen der Epiphysen in die Breite, die Unterbrechung des Wachsthums in die Länge und das fast winklige Umknicken des Knochens an der Vereinigungsstelle der Apophyse mit der Diaphyse, wo jene spongoïde Schicht am reichlichsten eintritt. Je weniger die Verknöcherung jenes spongoïden Epiphysentheils vorschreitet, um so mehr wuchert durch endogene Zellenbildung die bläulich weisse Knorpelschicht, die dem Gelenkknorpel zunächst liegt und bestimmt ist, noch weiter in jene spongoïde und dann in die diploëtische Masse durch Verknöcherung überzugehen; d. h. die Knorpelbildung schreitet fort, aber die Verknö-

cherung des gebildeten Knochens steht still und macht bald Rückschritte. Der Knochenkorpel bleibt halb verknöchert und der schon verknöchernde verliert seine Kalksalze. Bei den Diaphysen geht dasselbe vor sich, nur nach Massgabe der hier geltenden peripherischen Entwicklung. Vom Periost her lagert sich sonst um den Knochen ein sehr feinkörniges, engmaschiges, junges Gewebe ab, das alsbald verknöchert, ohne viele Markräume und Lücken zwischen sich zu lassen, vielmehr werden dieselben durch die ablagernden Kalksalze bald ausgefüllt. Diess unterbleibt im rachitischen Knochen. Die concentrisch abgelagerten Lamellen bleiben weich und werden porös, von senkrecht auf der Knochenoberfläche stehenden Balken durchsetzt (Fig. 4), welche mehr nach dem Centrum des Knochens, den ursprünglich compacten Längsfasern der Corticalschicht verlaufen *(Virchow)*. Das Periost erscheint verdickt und haftet fest an. Die Markhöhle ist blutreich, zeigt einen grösseren Raum, als ihr in dieser Entwicklungszeit des jugendlichen Knochens schon zukommen würde, indem die alte, nach innen rückende Corticalschicht resorbirt wird. So wächst der Knochen aussen zwar an Volumen, von innen aber wird er schwächer und gibt desshalb dem Druck und Zug nach: bei den Epiphysen in die Breite, bei den Diaphysen in die Länge; d. h. er lässt sich biegen und eindrücken.

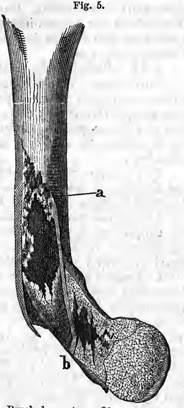
Fig. 4.



Rachitische Auflösung der Corticalschicht — nach Busch.

2) Damit ist er schon ganz in das 2te Stadium, das der *knorplig-fibroïden Erweichung* getreten, welches verschieden weit geht und verschieden lange dauert. In den breiten Knochen des Schädels, welche einen centralen Verknöcherungskern haben, bleiben durch Sistirung des Fortschrittes der Verknöcherung die Ränder knorplig, die Verbindung der Knochen unter einander (die Näthe und Fontanellen) häutig. In den schon verknöcherten Theilen entstehen Lücken — Ossificationsdefecte und die oft pathologisch gesteigerte Volumenzunahme des Gehirns treibt die Schädelknochen auseinander. Die kurzen Knochen, besonders die Wirbelkörper, knikken durch Erweichung der centralen, durch Verdünnung der corticalen Schicht und unter dem Gewicht des Körpers nach einer Seite hin zusammen. Die Winkelstellung mancher Epiphysen zum Knochenschaft (z. B. des Schenkelhalses) ändert sich, und was an dem weichen Knochen nicht dem allmählichen Drucke nachgiebt, knickt gelegentlich ein Stoss; wobei durch Andrängen der eingebrochenen Wand auf die stehen bleibende die Markhöhle bis zum Verschwinden sich verengen kann (Fig. 5). — Der

Fig. 5.

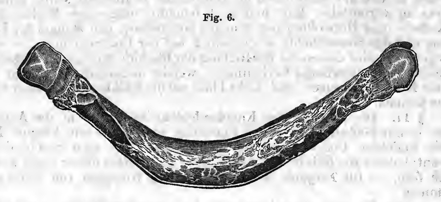


Bruch des unteren Oberschenkelendes eines anderthalbjährigen rachitischen Kindes. Die Corticalschicht a b verlegt die Markhöhle.

rachitische Knochen ist also nicht erst erweicht — denn er war eigentlich gar noch nicht fest, sondern seine Verfestigung ist unterbrochen, aufgehalten.

3) Kommt es zum dritten Stadium, zu dem der *Heilung*, durch rasches Nachholen der Verknöcherung der übergrossen, neuen, vorbereiteten Knorpelgrundlage, sowie zur Wiederverknöcherung der aufgelösten, knöchernen Schicht, so wird der Knochen im Innern verdichtet, sklerotisch, bis zur Elfenbeinhärte (Eburneation), nach aussen hypervoluminös: Formveränderungen, die zum Theil ebenso wie die Verkrümmungen bestehen bleiben. Zwischen den Nähten der Kopfknochen sind oft knorpelige Kerne entstanden, die jetzt rasch verknöchern, die bei Rachitischen so häufigen Ossicula Wormiana. Aehnliche Verknöcherungs-Depots bilden sich an der Concavseite der Röhrenknochen zwischen ihnen und dem Periost, aus den fibrösen Einlagerungen.

Fig. 6.



Wadenbein eines rachitischen Kindes mit Verknöcherung der fibrösen Verdickung der concaven Seite — nach Bouvier und Nélaton.

§ 15. Das *chemisch-physikalische Verhalten des rachitischen Knochens* entspricht dieser Entwicklungs-Hemmung. Der Knochengehalt an Kalksalzen sinkt von den normalen 63 % *(Frerichs)* bis auf 20 % und noch tiefer herab, am meisten im Schienbein und Brustbein. Dem entsprechend vermindert sich auch die Schwere des Knochens, — er wird spezifisch leichter, er schwimmt. Die Kalksalze erscheinen dafür 6mal stärker im Harn *(Marchand)*.

§. 16. *Pathologische Physiologie und Aetiologie:* Die erbliche Disposition, wo demnach sogleich in der fötalen Bildungsenergie ein Mangel der Vorbereitung des Knochengewebes zur Kalkaufnahme oder der Verdauung und Absonderung zur Kalkbereitung hypothetisch anzunehmen ist, unterliegt weiter keiner Untersuchung, da sie sonst gänzlich unklar ist. (Vielleicht oft und schnell wiederholte Schwangerschaften der Mutter?). Anders verhält es sich mit der erworbenen Rachitis. Ein Mangel an Kalkablagerung in das Knochengewebe ist unzweifelhaft. Die Kalk- und Natron-Phosphate werden dem Körper ausschliesslich aus den Nahrungsmitteln, besonders aus den Leguminosen und Getränken geliefert. Wenn man nun vorzugsweise Amylumhaltige oder eine zu lange dauernde ausschliessliche Milchnahrung (zu langes Stillen — weil die Milch weniger Kalk liefert, als der heranwachsende Organismus des Kindes fordert), ferner zu späten oder zu reichlichen Genuss von Fleisch-

speisen oder von kalkhaltigem Wasser als Grund der Rachitis anführt, so hat diess nur insoweit einen Sinn, dass entweder in dem einen Falle *zu wenig Kalk* eingeführt wird, oder dass im andern ein *Zuviel* solcher an Phosphaten so reichen Stoffe die Verdauungskraft des Magens und die Aufnahmefähigkeit der Därme störe, dass also *diese Stoffe unverdaut, die genannten Salze ungenutzt* hindurchgehen. So ist es auch in der That! Die Krankheit beginnt mit einem Magendarmkatarrh. Die Excrete sind oft weisslich gefärbt und reich an phosphorsaurem Natron-Kalk-Magnesia. Oder endlich: diese Salze werden nicht *dauernd* in die Körperoeconomie übergeführt, um in die Knochen zu wandern, sondern sie gehen schneller durch den Organismus und durch den Filtrirapparat der Nieren hindurch. Dass diess so sei, geht aus dem auffallenden Ueberschuss an Kalksalzen im *Urin* Rachitischer hervor. Eine vorzeitige rasche Auflösung derselben, ein saurer Ueberschuss der Magen-Darm-Flüssigkeit (Milch-, Essig- oder Salzsäure), in welcher phosphorsaurer Kalk leicht löslich ist und der nicht durch die Gallensalze neutralisirt wird, scheint diess zu vermitteln. Man hält auch feuchte, ungesunde Wohnungen (Keller- und Hofwohnungen in neuen Gebäuden), den Mangel der Lüftung und des Sonnenlichts in denselben bei der Entwickelung, — das Gegentheil alles dessen bei der Heilung der Rachitis für äusserst wirksam. Das sind aber überhaupt Verhältnisse, welche organische Vorgänge in ihrer Kraft herabsetzen und nicht bloss auf die Kalklagerung allein wirken können.

§ 17. Die *Diagnose* des Knochenleidens springt so in die Augen, dass es nur höchstens im ersten Entstehen zweifelhaft sein könnte. Mit dem beliebten Conglomerat von Krankheiten, die man Scrophulosis nennt, hat die Rachitis Nichts zu schaffen, ja, sie steht dieser sogar ziemlich fern. — Die *Prognose* setzt sich aus dem Gesagten von selbst zusammen.

§ 18. Die *Behandlung* bezweckt eine vermehrte Zufuhr von Kalk- und Natron-Salzen und zugleich eine Erkräftigung der Verdauung und Assimilation durch anregende Mittel. Diätetik und Medicamente greifen hier in einander. Da alle Zufuhr von Kalk nur dann nützt, wenn derselbe assimilirt und nach der rechten Stelle hin d. h. im Knochen-System abgesetzt wird, so stellt sich von selbst die letztere Aufgabe als die wichtigste dar. Zur *Diät* gehört gute Luft, eine gesunde trockene Wohnung. Desshalb gedeihen besonders die Kinder des Proletariats nicht und verkrüppeln immer mehr, wenn sie nicht in günstigere äussere Verhältnisse gebracht werden. Rachitische Kinder sollen also den Tag über im Sommer auf trockenen Wiesenflächen und auf sonnenwarmem Erdboden (Sandbäder) verweilen. Die Nahrung sei kräftig, abwechselnd d. h. Kreatin-, Fett- und Amylum-haltig: frisches, rohes Fleisch, gute Milch, guter Leberthran, Leguminosen, Zuckererbsen, Arrowroot (Revalenta), ferner gekochtes Obst (die pflanzensauren Salze setzen sich in kohlensaure um). Man reiche 1 bis 2 Mal täglich alten guten Wein und bade in einem Aufguss stärkender Kräuter. Rachitische Kinder sollen auf Matrazen aus Rosshaaren, Waldwolle (Kiefernadeln), oder gut getrocknetem Heu ausgestreckt liegen. Man lasse sie möglichst wenig sitzen, sondern so lange sie schwach sind, gerade liegen. Werden sie stärker und heiterer, so mögen sie auf duftigem, lebenswarmem Boden, weichen Decken sich wälzen, um nicht durch die Last des Körpers ihre Glieder verkrümmen zu lassen. Das Schreien wehre man ihnen nicht, da es eine Gymnastik der Lungen und Respirationsmuskeln ist und den eingedrückten Brustkorb wieder ausdehnt.

Die *medicamentöse* Behandlung ist von folgenden Grundsätzen geleitet: Die Verdauung regelt und stärkt der Gebrauch von Rheum und Alkalien, des Bismuth. nitric. mit Extract. nucum vomic., der China und des Eisens. Die kohlen- und phosphorsauren Kalk- und Natronsalze sind ferner die eigentlich rationellen Mittel. Eine sehr zweckmässige Art der Darreichung ist die Aq. calcis mit Milch, 1 bis 4 Mal täglich einen Esslöffel und die Calcar. phosph. gr. III—VI. mit Rheum pulv. gr. I. — II. Von thierischen Fetten, vom Speck (in Schottland Volksmittel), von Leberthran, habe ich ebenfalls grossen Nutzen gesehen (*Schenk, Trousseau, Bouchut*).

Eine *chirurgische* Sorge erfordern die Verkrümmungen und die Infractionen. Es ist mehr dabei durch Verhütung der Entstehung, durch horizontale Lage zu erreichen, als nachher daran zu verbessern. Sind sie einmal vorhanden, so lassen sie sich, so lange der Knochen noch biegsam ist, ziemlich leicht gerade richten. Schienen- und Kleisterverbände verhüten wohl die Wiederkehr. Der permanente Druck einer entsprechenden Bandage vermag auch den nicht mehr sofort biegsamen, verkrümmten Knochen allmählig gerade zu richten (*Delpech*). Ueber das speziellere Verfahren, zumal bei Rückgrats-Verkrümmungen, müssen wir auf die orthopaedischen Schriften verweisen.

§ 19. Die *Osteomalacie* ist eine Erweichung des ausgebildeten Knochens, wiederum hervorgerufen durch ein Schwinden der Kalksalze, aber hier der bestehenden, schon fertigen Ossification durch eine wahre regressive Absorption, eine *Entkalkung*; während die Rachitis eine gehemmte Verkalkung war. Dadurch wird die Rinde und das Balkennetz der Diploë verdünnt und erweicht; Osteomalacie ist also die Rachitis der Erwachsenen. Dazu kommt noch, wie bei der Rachitis, eine allgemeine, blutig-fettige, saniöse Durchtränkung der Markräume und Auflockerung derselben, ja in den höchsten Graden ist der Knochen auf ein röthliches, gallertartiges, in eine papierdünne Rinde eingeschlossenes Mark reducirt. Diese Gallerte ist alkalisch; *Bence Jones* fand einen ähnlichen Stoff im Harn. Der Knochen hat einen ungeheuern Wassergehalt bis 70 % (statt 5 bis 10%) und gibt beim Kochen statt Leim eine eiweissartige Gelatine (*Virchow*). Der Knochen wird daher auch an seinen compaktesten Stellen, um so mehr in spongiösen Theilen durchschneidbar. Auch die Knorpel pflegen zu erweichen.

Die Krankheit beginnt mit allgemeiner Hyperästhesie (Pseudorheumatismus vagus.) Die Bewegungsfähigkeit fängt an in Ausdauer und Kraft zu erlahmen; die erweichten Knochen verbiegen sich rasch durch Muskelzug und Körpergewicht, selbst im Bett, welches die bedauernswerthen Kranken oft Jahre lang und ihr ganzes Leben hindurch nicht mehr verlassen. Der Schwund des Knochengerüstes und die Verkrümmungen verschrumpfen die Figur des Körpers zuweilen erstaunlich und verkürzen seine Länge um einen und mehre Fuss. Die Osteomalacie liefert von allen Krankheiten die erbärmlichsten Krüppel. Die hauptsächlich und zuerst von ihr befallenen Knochen sind vor Allem das Becken, ferner die untern Extremitäten und die Wirbelsäule; seltener schon die Rippen und oberen Glieder; am wenigsten oder gar nicht die Kopf- und Gesichtsknochen. Die Osteomalacie hat hauptsächlich ein geburtshilfliches Interesse, weil sie vorwiegend weibliche Individuen befällt, im Verhältniss zum Mann wie 10 : 3; — gewöhnlich zwischen dem 30. und 40. Lebensjahre, besonders nach einem oder mehreren rasch hintereinanderfolgenden Wochenbetten, in kümmerlichen Verhältnissen, bei Nahrungssorgen, schweren Krankheiten mit Säfteverlusten. Selten be-

schränkt sich die Krankheit auf das Becken allein. Die sexuellen Funktionen bleiben dabei ungestört und Conception kommt sogar leicht zu Stande; desto mehr tritt aber die Beckenverbildung als absolutes Geburtshinderniss entgegen. Befällt die Osteomalacie das ganze Skelett acut auf einmal, so wird sie schnell tödtlich durch Consumtion. *Eckmann* beobachtete sie erblich durch drei Generationen. — Die *Heilung* dieser räthselhaften Krankheit will man zuweilen durch consequenten Gebrauch des Eisens, der Seebäder und des Leberthrans (*Trousseau*) erreicht haben. Eine regressive Sklerose, wie bei der Rachitis, findet jedoch im malacischen Knochen nicht Statt.

§ 20. **Haemorrhagieen** beobachtet man im Knochengewebe nur selten wegen geringeren Gehalts an grösseren Gefässen, welche bersten könnten. Hauptsächlich kommen sie vor in der Markhöhle und gehören meistens auch den Krankheiten mit Blutdissolution (Typhus, Scorbut) an. Das *Cephalaematom* der Neugeborenen stellt einen eigenthümlichen Bluterguss auf und im Knochen dar. (*Burchard*).

§ 21. **Entzündung der Knochen, Osteïtis.**

Der Entzündungsprozess im Knochengewebe ist lange nicht zur klaren Anschauung gekommen, weil er weniger auffällig in denjenigen äusseren Symptomen war, die die Entzündung für die frühere Pathologie kennzeichnen: im „calor, rubor, tumor, dolor“. Zuerst hinderte die von mehr oder weniger dicken Weichtheilen verdeckte Lage der Knochen die genauere Untersuchung und Differenzirung dessen, was dem Knochen und was consecutiv oder von vornherein den Weichtheilen von der Entzündung angehört. Eben desshalb und wegen der Starrheit des Knochenbaues fehlte besonders eines der auffälligsten jener alten Criterien der Entzündung: die ***Geschwulst.*** Wesentlich modificirt ferner diese unnachgiebige Struktur das Auftreten der Entzündungsprodukte: die ***Exsudation.*** Endlich fehlte die anatomische Untersuchung der Knochen lange Zeit und wurde auch später beim Aufblühen der pathologischen Anatomie weniger genau und oft unternommen, als die anderer Gewebe. Man hat desshalb die Entzündungen der Knochen hauptsächlich nur in ihren beiden Folgeerscheinungen gekannt und in der älteren, klinischen Beobachtung als ***Caries*** und ***Necrose*** der Knochen gewürdigt; zumal eben gerade diese Folgezustände die andauernden, auffälligen waren und sich in ihren äusseren Erscheinungen und Ausgängen sehr abweichend darstellten. Darüber aber vergass man, dass ***Beide doch immer nur von einem pathologischen Anfange ausgehen und von demselben Gesichtspunkt beobachtet werden müssen, nämlich dem der Entzündung des Knochens als divergirende Ausgänge derselben und der Exsudation.***

§ 22. *Der Knochen „entzündet sich“* entweder:

1) in seiner *Umhüllungs- und Ernährungshaut, dem Periost*, die zu ihm gehört und als Ernährungsorgan in einem ganz andern Verhältniss zum Knochen steht, wie andere Umhüllungshäute zu ihren betreffenden Organen z. B. die Pleura der Lungen, das Bauchfell der Leber u. s. w.

2) Das *Knochengewebe* kann selbst „entzündet“ werden und hierbei bildet sich ein wesentlicher Unterschied in der Erscheinung, dem Verlauf, den Folgen der Entzündung, je nachdem spongiöses, diploëtisches oder hartes, corticales Knochengewebe sich entzündet.

3) Endlich kann die *Markhaut* und das enthaltene *Mark* besonders der Röhren entzündet sein.

Weil alle 3 Grundschichten des Knochens so innig und zwar durch ein gemeinschaftliches Gefässsystem und zahlreiche Anastomosen desselben zusammenhängen, so ist ein baldiges Uebergreifen der Entzündung von einer Schicht auf die andere leicht erklärlich. Besonders gilt diess für die Markentzündungen, welche bei der Entzündung spongiöser Knochen in der markerfüllten Diploë gleichsam immer mit Statt findet

Desshalb ist auch schon der Verlauf der „diploëtischen oder spongiösen Ostitis" und der „Markentzündung der Diaphysen," wie wir später darstellen werden, ein von vornherein ähnlicher.

Die *Gefässvertheilung im Knochen* ist äusserst wichtig für den zu Stande kommenden Ausdruck der Entzündung. Sie ist sehr verschieden, je nachdem der Knochen 1) eine Röhre, 2) ein spongiöser Gelenkkopf oder ein ebensolcher kurzer oder 3) ein platter Knochen ist. *In die Röhre* dringen vom Periost gewöhnlich ein oder zwei ansehnliche *Art. nutritiae* durch anatomisch ziemlich constante Knochenlöcher (*Guèretin u. Bérard, John Adams*) in die Rindenschicht schief ein, geben wenige Zweige an die Kanäle der festen Corticalsubstanz des Knochens und verästeln sich vielfach in der Markhöhle und Markmembran. Sie sind also vornämlich die Ernährungsgefässe des Markes. In der That bedarf auch die feste, fertige, starre, meist anorganische Corticalsubstanz weniger Ernährungszufuhr. Zahlreiche, sehr feine Arterienästchen, welche von der Beinhaut hier oder da durch inconstante Oeffnungen der Knochenrinde in die Haversischen Kanäle dringen und sich dort dichotomisch verzweigen, genügen zur Unterhaltung der Stoffwechselzufuhr. Die das Blut ausführenden Gefässe, die *Venen*, sammeln sich aus der Markmembran wiederum in die Knochenkanäle und bilden hier weitmaschige, klappenlose Netze, in denen leicht Stockungen des Abflusses, Gerinnungen des Blutinhalts Statt finden können, wenn die Mündungen nach dem Periost zu verstopft werden, in welches sie meist direkt übertreten. Aus dieser anatomischen Beengung des Kreislaufs in den starren und engen Knochenkanälen und aus der beiderseitigen Vermittlerrolle der Beinhaut in der Gefässlieferung und Gefässzurücknahme geht eine Modification des Entzündungs-Prozesses und seiner Folgen hervor, welche sich besonders in dem häufigeren Auftreten des Brandes im Knochengewebe, gegenüber dem nach Entzündung der Weichtheile ausspricht. — Die arteriellen Gefässe der *spongiösen* Knochenparthie dringen direkt und frei aus der Beinhaut durch zahlreiche Oeffnungen der Rindenschicht in das diploëtische Gewebe, verästeln sich als Capillar-Netze in den Interstitien dieses Fächerwerkes und treten, nachdem sie vielfach netzartig anastomosirt haben, ebenso als Venen wieder aus. Dasselbe findet auch bei den *platten* Knochen statt, die eben nur eine niedrigere Diploëschicht haben als die kurzen Knochen; ja der Austritt des venösen Theils der Gefässe ist hier noch freier (emissaria Santorini). Der Blutumlauf im Knochen gewinnt durch Anastomosen vor der Bildung der Capillaren das an Freiheit, was er durch die räumliche Beengung in dem starren Gewebe verliert.

Tritt eine *Hyperaemie* in den Gefässen des Knochens ein, so findet dieselbe in Folge der anatomischen Anordnung des Knochenbaues nirgends recht Platz; am ersten noch im Periost und in der Markhöhle. Desto mehr begünstigt ebendasselbe anatomische Verhältniss die Stockung des Kreislaufs in den Gefässen und ihre Folgen. Kommt es nun im Verlauf derselben zur Exsudation, so wird diese sich ganz verschieden darstellen, je nachdem sie vom Periost, oder in festes, in spongiöses Knochengewebe, oder endlich in die Markhöhle gesetzt wird.

§ 23. Das *Exsudat* hebt die fibröse *Beinhaut* vom Knochen ab, wenn es, wie allermeist, in die Zellschicht abgesetzt wird, welche zwischen Periost und Oberfläche der Knochenrinde liegt. Damit ist aber eine Zerrung, Compression oder selbst Zerreissung der aus- und eintretenden Knochengefässe sofort gesetzt; also eine unbedingte und bis zur Entfernung des Exsudats und Wiederanlöthung der Beinhaut dauernde Unter-

brechung des Kreislaufs. So weit aber im *Knochengewebe* diese Unterbrechung greift, so weit nicht etwa durch Anastomosen anderweitig Blutzufuhr und -Abfuhr geschafft wird; tritt nun Brand des Knochengewebes *(„Necrose, Sequesterbildung")* ein. In den spongiösen Knochen und in den mehr nach innen, der Markhöhle zugekehrten, lückenreicheren Theilen der Röhren ist die Gefäss - Communikation freier. Aus diesem Grunde wird eine solche vicariirende Ausgleichung bei Exsudaten unter dem Periost dort leichter Statt finden, d. h. das brandige Absterben seltener erfolgen, als in der starren, gefässarmen Rindensubstanz. Je acuter die Exsudation geschieht, um so weniger kann diese vicariirende Ausgleichung durch die Anastomosen sich einleiten, um so sicherer also ist der Ausgang in Brand der abgeschlossenen Knochenparthie. Dabei ist es gleichgiltig, welche Metamorphose das Exsudat unter der Beinhaut eingeht. Nur das ist gewiss, dass eine Schmelzung, Verflüssigung oder Verjauchung desselben um so vollständiger die Gefässverbindung zerstört, während die Organisation eines Exsudats unter der Beinhaut mit Gefässneubildung zwischen Knochen und Periost ungestört vor sich geht. So kann dadurch und durch den unterdess entwickelten anastomotischen Blutlauf der Brand noch zuweilen vermieden werden oder ganz oberflächlich bleiben; wie wir es bei chronischer Periostitis sehen. *(„Osteophyten, Periostosis")*.

In den *Hohlräumen und Markkanälen der festen Knochensubstanz* findet ein Exsudat kaum neben den darin verlaufenden Gefässröhrchen Platz, ohne diese bis zur Unwegsamkeit zu comprimiren. Daher erfolgt auch hier Brand, so weit die Obturation reicht *(„oberflächliche, partielle Necrose")*.

Anders in den *spongiösen Knochen*. Hier erfüllt das Exsudat die Zellen der Diploë, mischt sich mit dem ölig-fettigen Markinhalt, drängt die Balkennetze und Fachwerke mechanisch auseinander, verdünnt und zerstört sie durch Maceration, indem es zur Schmelzung und zum Zerfliessen, vielleicht durch den Contakt mit dem Markfett, durch Bildung einer Fettsäure (*Klose* — [?] —) zur Verjauchung, fauligen Zersetzung hinneigt. Daher findet hier weniger Brand als Verschwärung, moleculare Erweichung *(„Caries")* statt, die zunächst das Exsudat und organische Gewebe, später auch den kalkigen Knochen selbst ergreift *(Osteoporosis)* und selbst eitergefüllte Höhlen erzeugt: *(„Knochen-Abscess, -Caverne")*. Ein Exsudat aber in der spongiösen Substanz, welches sich homogen mit seinem Mutterboden organisirt, also verknöchert, füllt ebenfalls die diploëtischen Hohlräume mit verknöcherndem Knorpelgewebe aus, so dass die zellenartige Structur des gesundenKnochens, zu einer compacten, elfenbeinartigen wird. *(„Eburneation, Sclerose")*.

Die Exsudation in die *Markhöhle* findet allerdings Platz genug vor; sie kann durch Organisation den Raum schliessen, oder durch Verflüssigung mit einem mehr oder weniger deletären Stoffe anfüllen, welcher sich auszubreiten und zu entleeren strebt; (so entsteht der *„innere Knochenabscess"*); — oder das Exsudat löst zunächst das Mark, später die innere, anliegende Knochenschicht auf *(„innere Caries")*. Es verschliesst die Markhautgefässe durch Druck und beraubt den Knochen des Stoffwechsels von innen *(„innere Necrose")*; — oder endlich es dringt durch Maceration oder Berstung in die Gefässröhren ein, erzeugt Verpfropfungen und daher in gewissen Fällen Embolieen in entfernteren Körpervenen und Pyaemie, mit rapider Verjauchung und totalem Brand des ergriffenen Knochens, zumal da meistens Periostitis totalis rasch hinzukommt. Dieser letztere Ausgang findet besonders bei verjauchenden

Entzündungen des spongiösen Knochengewebes statt, aus dem schon angeführten anatomischen Grunde, weil hier Mark und Gefässe der eigentlichen fächerreichen Knochensubstanz eng und reichlich eingemischt sind und schon wirkliche, dickere Venenstämme innerhalb der Diploë verlaufen (*„Osteophlebitis“*). —

Man sieht also aus diesen anatomischen Grundzügen, nach denen die Entzündung und besonders die Exsudation in den verschiedenen Gruppen des Knochengewebes — im Periost, in der compakten, diploëtischen Knochensubstanz und im Knochenmark — sich entwickeln, wie verschieden sich die Erscheinungen der Entzündung des Knochens von denen der Weichtheile herausstellen müssen.

Wir haben klinisch: 1) die *Periostitis*; 2) die *Osteïtis* und zwar: als O. *corticalis* oder *compacta* und als O. *diploëtica* oder *spongiosa*; — sodann 3) die *Osteomyëlitis (simplex* und *septica)*; — endlich 4) die *Oesteophlebitis* oder *Osteïtis pyaemica* zu unterscheiden.

Periostitis, Beinhautentzündung.

§ 24. *Aetiologie.* Das Periost, eine fibröse, weissglänzende Haut mit starker Gefässramification, entzündet sich meist durch mechanische Insulte, sowie durch rheumatische oder sogenannte dyscratische Ernährungsstörungen, (Syphilis, vielleicht Hydrargyrosis, Krebs, Scorbut, Gicht), welche sich die Beinheit zum Ablagerungsorte wählen, nachdem ihnen meistens eine zufällige, traumatische Gelegenheitsursache vorangegangen ist. Auch geben Entzündungen und Verschwärungen der darüber liegenden Weichtheile Veranlassung zu partieller, chronischer Periostitis, so bei chronischen Geschwüren z. B. der Unterschenkel u. s. w.

§ 25. *Symptomatalogie und Verlauf.* Oft unter Fiebererscheinungen, oder ohne diese, entsteht ein begrenzter Schmerz über einem Knochen, spontan reissend, durch Druck vermehrt. Je nachdem mehr oder weniger Weichtheile darüber liegen, werden die Symptome objektiv deutlicher oder undeutlicher. Eine Geschwulst ist Anfangs selbst an den oberflächlichsten Knochen (Tibia, Schädelknochen) nur in sehr geringer Erhebung vorhanden. Erst nachdem das Exsudat zugenommen hat und besonders verflüssigt ist, wird die Geschwulst bedeutender. Dann beginnt auch eine Röthung der Weichtheile, zuerst ein schmaler, erysipelatöser Widerschein der tiefliegenden Entzündung auf der Haut, welche aber nur scharf umschrieben und fleckig geröthet sich zeigt, wenn das Exsudat schmilzt, während bei der Organisation desselben seine Röthung bald verschwindet. In gleicher Weise verhält sich die Temperatursteigerung. Die Resistenz der kranken Stelle ist vermehrt und wird bei Verflüssigung des Exsudats durch phlegmonöse Mitentzündung und Schmelzung der überliegenden Weichtheile und Haut teigig, zuletzt fluctuirend; bei Ossification dagegen hart und fest. In dem Falle, dass um ein eitriges Exsudat häufig als Grenzmarke der Entzündung eine fibröse, knorplige, dann verknöchernde Ablagerung (Osteophyt) geliefert wird, ist ein harter Ring um die teigige Stelle fühlbar. Zuweilen auch gerinnt das Exsudat zu einer gallertartigen, festweichen Masse (*Gumma)*, besonders bei chronischer oder dyscratischer Periostitis und bleibt dann eine mehr oder weniger harte, pralle, weniger auf Druck, als spontan in der Wärme und nächtlich schmerzende Geschwulst (syphilitische Periostitis).

Das Exsudat hebt die Beinhaut vom Knochen ab, oft weiter, als sie entzündet ist, indem es sich in der Breite ausdehnt, da es erst nach der Durchbohrung der entzündlich verdickten Membran sich in die

Fig. 7.



Explorativ-Nadel.

Weichtheile und nach aussen entleeren kann. Diese Beinhauterhebung stellt eine pralle, oft in Folge der Anspannung sehr harte Geschwulst dar, welche jedoch durch die Fluctuation und vorher noch durch die Explorativ-Nadel als ein subperiostealer Abscess leicht erkannt wird. Die Nadelspitze kreist frei in der Abscesshöhle und fühlt den Knochen rauh entblösst; auch dringt wohl ein Eitertropfen durch den Stichkanal oder kann durch die Canüle eines Probetroikarts mit einer Spritze aufgesogen werden.

Endlich hat nun der Eiter das Periost durchbohrt, durchdringt die Weichtheile; diese entzünden sich und schmelzen; der Abscess öffnet sich nach aussen in einem oder mehren Fistelgängen, zuweilen in verschiedener Zeit und Richtung z. B. durch Senkung nach abhängigen Stellen. Die Fistelöffnungen ergiessen vielen Eiter aus der tiefen Höhle und lassen mit der Sonde den Knochen entblösst, eigenthümlich helltönend, unempfindlich, Anfangs noch glatt, später durch Maceration seiner Oberfläche oder durch Osteophytenanflüge rauh und hügelig fühlen. Die Letzteren bezeichnen gewöhnlich das Lebendig-Bleiben des Knochens, wenn nach Entleerung des Eiters die Beinhaut sich allseitig wieder an den Knochen angelegt hat oder wenn die Ernährung des Knochens von seinem Innern aus genügend vor sich geht, an der Oberfläche aber nicht umfangreich gestört ist, vielmehr an der Durchbohrungsstelle durch den Krankheitsreiz ein Plus von Knochenbildung (eben jenes Osteophyt) Statt gefunden hat. Wird dagegen die Beinhaut weit und übermässig gespannt vom Knochen abgehoben, so wird sie in einem gewissen Umfange absterben, zerstört und abgestossen werden, und es folgt eine Necrose der Knochenoberfläche. Wo aber endlich eine Organisation des Beinhautexsudats erfolgt, da lagert sich in dem zuerst gallertartigen Produkte Knorpelmasse ab, die die gewöhnliche Metamorphose zum Knochen durchmacht. Entweder bildet dieses Exsudat eine homogene, oft recht dicke Wand, ein mehr oder weniger compaktes, elfenbeinhartes oder bimsteinartiges *Osteophyt*; oder es ist in dünnen Blättern, Nadeln, Tropfen aufgelagert. Zuweilen vereinigt sich das Osteophyt eng mit dem alten Knochen, so dass die Markkanäle beider in einander münden und die Knochenkörperchen des einen mit denen des andern sich strahlig verbinden. Oder der neue Knochen bildet eine Umhüllung des alten, durch absoluten Gefässverschluss necrotisch gewordenen —

Fig. 8.



Osteophyten auf dem Oberarmbein eines 36jährigen Mannes.

„eine *Todtenlade*“ — mit *Fistelöffnungen* — „*Cloaken*“ (*Weidmann*) d. h. Ossificationslücken im neuen Knochen, die zum todten, eingeschlossenen Knochen oder „*Sequester*“ („*Necrosis invaginata*“) führen und denselben corrodirt, metallisch klingend und unempfindlich durchfühlen lassen. —

§ 26. Das Periost selbst *ändert sich* durch die Entzündung in seiner Struktur wesentlich und meist bleibend. Es verliert den Glanz, wird Anfangs strichweise oder gleichmässig geröthet, dann gelbroth, verdickt, uneben, haftet fester an und wird bei längerem, chronischen Verlauf zu einer fibrös-speckigen Schwiele, mit Knorpelblättchen durchsetzt. Eine Resorption des Exsudats findet nur ganz früh Statt, so lange es serös, faserstoffig ist, andernfalls meist nur unvollkommen d. h. mit theilweiser, verknöchernder Organisation.

Die *Ausdehnung der Periostitis* ist eine verschiedene; entweder partielle d. h. so weit die Verletzung, die Quetschung etc. reicht; (ebenso die dyscratische P.), oder eine totale, ausstrahlende (so besonders die rheumatische P.). Durch eine circulär ausgebreitete, totale Periostitis kann ein mehre Zoll langer, ja der ganze Cylinder der Diaphyse eines Röhrenknochens in seiner ganzen Dicke necrosiren. An den Gränzen der Diaphyse (an der Uebergangstelle zur Epiphyse) pflegt die Periostitis totalis nicht selten inne zu halten, zumal bei jüngeren Individuen.

§ 27. Die *Behandlung* der Periostitis bezweckt zuerst die Verhinderung der Exsudation durch örtliche Antiphlogose. Dieselbe gelingt leichter bei traumatischer als bei rheumatischer und dyscratischer Periostitis. Die Resorption des einmal geschehenen Ergusses wird erzielt durch die Anwendung der grauen Salbe, der Epispatica, besonders der Jodtinktur und Kupfersalbe *(Hoppe)*, welche der innere Gebrauch des Jodkali und Natrium wesentlich unterstützt. Auch die methodische Compression vermag die Resorption zu begünstigen. Bei purulentem Exsudat ist die frühzeitige Entleerung des Eiters dringend nöthig, um die weitere Ablösung, Zerstörung des Periosts und eine weitgreifende Necrose des Knochens zu verhüten. Eine möglichst frühe Diagnose (durch die Explorativ - Nadel) und ein frühzeitiger Einschnitt entspricht diesem Heilzweck. Danach legt sich unter leichtem Druckverband durch eine Bindeneinhüllung des Gliedes das schon abgelöste Periost wieder an den Knochen, die Gefässverbindung erneuert sich rasch und die Necrosirung unterbleibt. Man hat den Knochen selbst möglichst wenig zu entblössen, zumal ihn nicht der Luft ausgesetzt offen liegen zu lassen, sondern mit feuchtwarmen Compressen, geölter Charpie zu bedecken, und jeden andern Reiz abzuhalten. [1]) Die Behandlung der Necrose des Knochens als Folgezustand der Periostitis folgt unten §§ 58—65.

§ 28. **Die Osteïtis** entsteht entweder durch Fortschreiten der Entzündung von den Weichtheilen, besonders vom entzündeten Periost auf

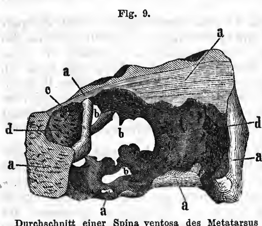
---

[1]) Darin werden nicht selten grosse Fehler gemacht, zumal bei Kopfverletzungen, welche die Schädelknochen blosslegen. Eine consecutive Necrose ist hier durchaus nicht nothwendig und wird weit eher durch reizende Behandlung der Knochenfläche, als immer durch die traumatische Entblössung erzeugt. *Tenon*'s Versuche haben geradezu erwiesen, dass eine feuchtwarme oder fettige Bedeckung eines blossgelegten Knochens niemals eine nekrotische Abstossung zur Folge hatte, während der Luftcontakt oder gar eine stimulirende Behandlung stets Nekrose der äusseren Lamelle verursachte.

die oberflächlichen und tieferen Lagen des Knochens (auf diese Weise häufiger bei den compakten Röhren und bei den platten Knochen, als bei den spongiösen); oder sie kommt genuin im knöchernen Gewebe zu Stande durch mechanische Veranlassung, eindringende Verwundung, Erschütterung mit Extravasation oder durch dyscratische Ernährungs-Veränderungen. Oft sind beide Momente verbunden die Ursache. So beginnt die Ostitis fast ausschliesslich an den spongiösen Knochen, in den Gelenkenden und kurzen Knochen und im jungen, in der Entwicklung begriffenen, daher noch porösen Knochengewebe.

§ 29. *Symptomatologie.* Die klinischen Erscheinungen der Ostitis unterscheiden sich nicht wesentlich von denen der Periostitis. Die Schmerzen werden als dumpf „bohrend" bezeichnet, während sie in der Periostitis „reissend" und spannend sind. Die Geschwulst des entzündeten Knochens kann nur langsam und in mässigem Grade ansteigen und sie thut diess um so mehr, je nachgiebiger die Rindenschicht ist, welche bei den sogenannten kleinen Knochen (Metatarsi, Phalangen) oft monströs, ballonartig sich ausdehnt (*Spina ventosa*). Auch Osteophyten auf der Oberfläche des entzündeten Knochens vermehren dessen Umfang. Umgekehrt kann der Ausgang der Entzündung in Schmelzung und Verschwärung, eine Verkleinerung des Volumens, ein Zusammenknicken z. B. der Wirbelkörper zur Folge haben. — Ferner entsteht eine consecutive Entzündung der überliegenden Weichtheile mit dem Charakter des phlegmonösen Erysipels und mit dem häufigen Ausgange in Abscesse und fistulöse Geschwüre, welche bis auf den kranken Knochen führen. Jedesmal findet bei acutem Verlauf — bei der traumatischen und rheumatischen Ostitis, selbst kleinerer Knochen, allgemeines Gefässfieber statt, das in manchen Fällen in den typhösen Charakter durch Phlebitis oder ichoröse Infection verfallen kann. — Die dyscratische Ostitis verläuft fast stets chronisch. Erst im Schmelzungsstadium tritt Beschleunigung des Blutumlaufs und zwar Consumptionsfieber ein.

Fig. 9.



Durchschnitt einer Spina ventosa des Metatarsus primus. — aaa: die ballonartig aufgetriebene, zum Theil verdünnte Knochenrinde. bbb: Lücken in derselben durch die Knocheneiterung im Innern. c: Necrotischer Splitter oder Sequester. dd: Erweichte Stellen der Diploë.

§ 30. Die klinische Bedeutung der Knochenentzündung wird erst durch die Darstellung der *anatomischen Veränderungen* klar. Zuerst leidet das zarte, fetthaltige Bindegewebe, welches die Markzellen und Kanäle des Knochens auskleidet und die Gefässe umhüllt. Dieses durchtränkt ein blutiges, faserstoffiges Serum, seine Gefässe sind reichlich injicirt; daher sieht der Durchschnitt des spongiösen Knochens lebhaft geröthet und von dunklen Blutpunkten gesprenkelt aus (Durchschnitte voller Gefässlumina) und ist im Leben z. B. an einem Amputationsstumpf oder bei einer klaffenden Knochenwunde ausserordentlich schmerzhaft. Der normale Knochendurchschnitt dagegen ist nur hell rosenroth injicirt und nicht besonders empfindlich gegen Berührung. Die Gefässhyperaemie

geht allmählich in eine Neubildung über und es durchzieht ein wucherndes Gefässnetz das Innere des Knochens, zumal beim chronischen Verlauf, nicht bloss bei krebsigen Exsudaten (*Engel*), sondern auch bei andersartiger z. B. scrophulöser Ostitis. Alsbald ergreift die Durchtränkung auch das Knochenknorpelgewebe. Die Hohlräume werden erweitert, die Haversischen Kanäle und die Knochenkörperchen füllen sich mit molecularem Fett. Dadurch schmilzt das Knochengewebe zusammen in vielen einzelnen kleinen Stellen zu „einem flüssig-fettigen Brei" (*Virchow's* Archiv IV, 301). Diese Exsudation begleitet noch eine verminderte Ablagerung, also ein Verlust von Kalksalzen. So werden durch den excentrischen Druck und die interstitielle Resorption die knöchernen Fachwände der Diploë und die concentrischen Schichten der compakten Substanz allmählich oder rapid verdünnt, atrophirt, zum Theil durchlöchert und eingebrochen, so dass durch Communication grössere Höhlenräume entstehen. Das ist die *„acute Osteoporosis"* (*Lobstein*, *Rokitansky*) oder Anabrosis ossium (*Otto*).

§ 31. *Diese Exsudation nimmt folgende Ausgänge:*

1) *Resorption:* — selten mit voller Wiederherstellung der früheren Textur, zuweilen mit bleibender Atrophie oder Verwitterung des porösen Gewebes (*Rarefactio ossis*); oft auch mit Veränderung der Form (so beim Plattfuss, Genu valgum, bei gewissen Deformitäten der Wirbelsäule u. dergl.); oder mit partiellem Uebergang in die folgenden Zustände.

2) *Organisation* zu neuer Knochenmasse, welche die erweiterten Räume vollkommen ausfüllt, das Gewebe überall gleichförmig, lückenlos, hart und schwer macht (*Osteosclerosis, Eburneation*) — auf der Oberfläche oder an aufgeblähten Stellen, als compakte oder poröse Osteophyten-Geschwulst erscheint; auch zuweilen noch penetrirende Knochenfisteln mit nekrotischen Trümmern, als noch ungeheilte Reste zeigt (Fig. 10). Hierbei macht sich immer ein gesteigertes, oft excessives Wachsthum selbst des gesund gebliebenen Knochens bemerklich.

Fig. 10.

Durchschnitt einer sclerosirten Tibia. — a: homogenes sclerotisches Knochengewebe. b: poröse Stelle. c: Fistelhöhle. d: Knöcherne Brücke. e: Necrotischer Splitter. f: Osteophyt des Periosts.

3) *Erweichung, Verflüssigung des Exsudats:*

a) Die *Schmelzung* des diploëtischen Parenchym's ist von vornherein *diffus* und schreitet unaufhaltsam weiter fort, indem es in vielen kleinen Partikelchen total nekrosirt, „seine chemische und morphologische Haltung einbüsst und sich in weiches, nicht mehr kalkführendes Gewebe umwandelt" (*degenerative Ostitis Virchow's*). Das Exsudat sammt der umliegenden tela ossea schmilzt oft so massenhaft und schnell, dass vom ganzen Knochen nichts als verjauchende Trümmer zurückbleiben (so besonders bei der sog. „scrophulösen", oder der

„totalen Caries“ der spongiösen Knochen). Der Knochen ist dann vielfach zerlöchert, wurmstichig, (Vermoulure — *Lobstein*). Er lässt sich schneiden wie Bienenwachs, gibt dem Druck der Sonde und des Fingers nach, unter dem die verdünnte Knochenschale und das morsche diploëtische Gerüst schnell zusammenbrechen. Aus der Oeffnung ergiesst sich eine stinkende, scharfe, missfarbige Jauche, in der grosse Markfetttropfen und zahlreiche sandige Knochentrümmer schwimmen. Durch ihren Schwefelgehalt werden Eisen, Silber (Sonden) und bleihaltige Stoffe (Heftpflaster) geschwärzt, — ein altes berühmtes Zeichen der Caries. Das Secret ist zuweilen sauer, häufiger aber durch Zersetzung ammoniakalisch und ätzt desshalb die gesunden Theile auf *(„Caries aperta“)*. Die Verschwärung verbreitet sich nach anderen Organtheilen, nach den Gelenkorganen, den Synovialkapseln, nach den übrigen Weichtheilen, welche alle durchbohrt und zerstört werden können. Ebenso dringt die Verjauchung in die Markhöhle, zersetzt ihren Inhalt, erzeugt zuweilen Phlebitis des Knochens und allgemeine purulente Infection. Durch gleichzeitige rasche Zerstörung des Knochens wird jede Ernährungsquelle desselben abgeschnitten und er verfällt in ausgebreiteten Brand *(„nekrotische Epiphysen-Trennungen“)*. —

b) Die Schmelzung des Gewebes in dem zerfliessenden Exsudat bleibt von vornherein eine *begrenzte, partielle, innere.* Durch Zusammenbrechen einer ganzen Gruppe von Markräumen entsteht eine von Eiter und Knochendetritus erfüllte Höhle: *Der acute Knochenabscess (Osteopyosis, Caries interna circumscripta)*. Durch Aufzehrung der umliegenden Knochenschichte findet derselbe entweder einen Durchbruch nach der Markhöhle mit verderblichen Folgen, oder nach aussen; worauf er sich nach Abstossung alles Kranken durch Granulation schliessen kann. Dieser Ausgang ist jedoch seltener als der, wo die Knocheneiterung chronisch wird *(fistulöser, chronischer Knochenabscess)*, indem sich das umliegende Knochenparenchym verdichtet, der Inhalt aber theils ausgestossen wird, theils verschrumpft und verfettet. —

4) Es tritt mehr oder weniger begrenztes, *brandiges Absterben, Necrose* der ganzen entzündeten Knochenparthie ein, welche vom Gesunden durch Eiterung und Granulation zwar abgesondert *(Sequester)*, aber noch durch ein peripherisches, verknöcherndes Exsudat der Beinhaut oder durch die nicht entzündet gebliebene alte Knochenschicht umschlossen wird. *(Necrosis interna, invaginata)*.

5) Das Exsudat *verschrumpft* oder *tuberculisirt.* Die erweiterten Markräume enthalten dann eine fetthaltige, bröcklige, breiige, granulirte Masse, welche sich aus ihnen gleichsam herausheben lässt. Dabei findet meistens Atrophie der knöchernen Diploë-Wände und Rindenschichten, zuweilen partielle Verjauchung statt. Durch spätere nochmalige Ablagerung von nachträglich verknöcherndem Exsudat können aber auch die Lücken geschlossen und der porotische Knochen durch Sclerose geheilt werden.

6) Selten kommt es zur wahren *Abkapselung* eines partiellen Exsudat-Heerdes, dessen Inhalt verschrumpft verfettet, dessen Höhle verödet. Die Knochenentzündung beginnt also mit Osteoporosis (Auflockerung) — Osteïte rarefiante nach *Gerdy;* — geht über in Eiterung, Abscess-Bildung, Verjauchung (Caries) oder in Brand (Necrosis); — heilt nach Abstossung des brandigen Gewebes und Regeneration des Defectes durch Knochenneubildung und Vernarbung oder durch Sclerose des porotisch aufgelockerten Knochens, — (Osteïte condensante nach

Gerdy). Der Ausgang in Resorption mit Atrophie, oder in Verjauchung resp. Tuberculisation ist selten.

§ 32. Der *Verlauf* der Ostitis ist somit im Allgemeinen ein mehr chronischer, insofern die Metamorphosen des Exsudats nur sehr langsam vor sich gehen; am schnellsten kommt der Brand des Knochens und die pyaemische Verjauchung zu Stande. Die Ostitis. hat als chronischer Entzündungsprozess eine besonders auffällige Neigung, Rückfälle zu machen, oder vielmehr aus längeren Nachlässen immer von Neuem wieder anzusteigen.

§ 33. Die *Behandlung* weicht im Stadium der acuten Hyperämie in Nichts von derjenigen der Periostitis ab; sie ist streng und anhaltend, besonders lokal antiphlogistisch; besteht also in örtlichen, wiederholten Blutentziehungen und Ableitungen. — Die Kälte wird hier intensiv und lange anzuwenden sein, um durch die dicken Weichgebilde hindurch zu wirken (Eis, Irrigationen s. § 111). Bei constitutionellem Erkranken des Knochens wird die innere Behandlung mittelst entsprechender antidyscratischer Mittel — Jodkali bei Syphilis, Jodeisen bei Scrophulosis, Eisen und Pflanzensäuren bei Scorbut u. dgl. — die grösste Bedeutung gewinnen. Zuweilen verlangen benachbarte Organe eine therapeutische, sehr energische Berücksichtigung. Die heftigen Schmerzen erheischen den Gebrauch des Morphiums; die örtliche Application der Narcotica, wenn nicht auf eine von der Oberhaut entblösste Stelle, hat wohl nur eine eingebildete Wirkung. — Die Behandlung der Folgezustände der Ostitis wird weiter unten anzugeben sein.

§ 34. **Osteomyelitis, Knochenmarkentzündung.** — Man hat schon früher die Entzündung des Knochenmarkes als Ursache besonders perniciöser Knochenentzündungen angesehen, ohne sich darüber klare Vorstellungen machen zu können. Besonders bei der Betrachtung des Verlaufs der Fissuren, der heftigen Erschütterungen und Quetschungen eines Knochens, der „ausgebreiteten inneren Caries“ u. s. w. nahmen schon *Petit*, *Duvernoy* u. A. eine Markentzündung des Knochens an. Die hauptsächlichsten, neueren klinischen Arbeiten über diese „Medullitis ossium“ (*Gerdy*) „Inflammation intra-osseuse“ (*Vidal*), „Osteomyelitis purulenta (*Scouteten*), „Osteomyelite“ (*Chassaignac* und *Kidd*), „Meningophlebitis ossium“ (*Klose*), welche sich als klinische Untersuchungen an die anatomischen von *Renaud*, *Rokitansky*, *Virchow*, *Förster* u. A. anschliessen, bestätigen allerdings ebenfalls die sich in den Vordergrund drängenden perniciösen Folgen, aber sie beweisen auch, dass es einfachere, in ihren Erscheinungen begrenzt bleibende Fälle der Osteomyelitis geben kann, so dass die allgemeine Gefahr drohenden Erscheinungen der Pyaemie, welche sich oft hinzufindet, als solche zu sondern sind von den directen und localen Veränderungen, welche die Markentzündung verursacht.

Eine Myelitis als solche ist zuvörderst nur an denjenigen Knochen anzunehmen, welche eine Markröhre, also einen selbständigen Markcylinder mit einer gefässreichen Umhüllungshaut besitzen, also an den Diaphysen der Röhrenknochen. Der spongiöse Knochen weist zwar in den Knochenzellen vertheilt auch Markmasse auf; diese aber kann sich niemals allein und für sich, sondern stets nur in Gemeinschaft mit den Wänden der Diploëzellen „entzünden“, so dass solche Fälle zur Osteïtis spongiosa oder Osteophlebitis zu rechnen sein werden. Die Markmembran mit dem fettigen Markcylinder ist aber ein so reichlich mit Gefäs-

sen und Blutinhalt versehenes Organ, dass ihre Entzündung eben so leicht als heftig sich gestalten muss.

Wir haben zu unterscheiden: 1) eine reine, beschränkt bleibende Markentzündung und 2) eine solche, die sich nach brandigem oder eiterigem Zerfall des Markes, durch Aufnahme von Zersetzungsgasen und Flüssigkeiten in's Blut oder durch Phlebitis, mit den Erscheinungen der putriden oder purulenten allgemeinen Infection verbindet.

§ 35. Die *reine Markentzündung* beobachtet man direct fast nur an Amputationsstümpfen, in Folge der Zerreissung des Knochenmarkes durch die Sägezähne. Es ist wahrscheinlich, dass sie auch sonst in den Diaphysen nach ähnlichen Ursachen sich ausbildet, welche die gefährlicheren Species der Osteomyelitis erzeugen; besonders nach Erschütterung des Knochens, wodurch die Markmembran theilweise abgetrennt und das Mark molecular verändert wird. Dann gelangt sie 1) ohne die genannten, schlimmeren Folgen zur Heilung durch Abschliessung der entzündeten Markstelle mittelst Osteophyten oder „innere Exostosen", 2) häufiger entsteht daraus der centrale Knochenabscess, wovon unten mehr, 3) kann eine Necrosirung der inneren Knochenschichten dadurch erfolgen, welche dann als wahre „Necrosis interna" in der erhaltenen Corticalschicht des Knochens oder einem etwa darüber abgelagerten Beinhautosteophyt steckt, also „invaginirt" ist.

Aus der Sägefläche des amputirten Knochens drängt sich das erst stark injicirte, dann gelbrothe, compact werdende Mark pilzartig, als eine rothbraune, sehr empfindliche, blutende, mit gelben Eiterpunkten besetzte Masse hervor. Zugleich zeigt sich das Periost mehre Linien über der Sägefläche verdickt, entzündet, abgelöst und wenn sich nicht schlimmere Zufälle eines typhösen Wundfiebers zeigen, so wird nach allmählich eiteriger Abstossung jener pilzartigen Geschwulst auch ein Knochenring mit zackiger Grenze, von dem Knochenstumpf necrotisch ablösbar, nach dessen Entfernung die Wunde heilt.

Fig. 11.

Durchschnitt eines amputirten Knochens mit pilzförmiger Schwellung des entzündeten Markes. — aaa: der Markpilz bb: Sägeschnitt des Knochens. cc: Verdicktes Periost. d: Markhöhle.

Fig. 12.



Necrotischer Knochenring, allein von der inneren Knochenfläche herrührend.

Allermeist jedoch läuft der Prozess in keiner Weise so günstig ab, sondern es entwickelt sich *die mit putriden Erscheinungen complicirte Markentzündung, Osteomyelitis septica.*

§ 36. *Aetiologie.* Man beobachtet diesen gefährlichen Ausgang der Osteomyelitis einerseits spontan bei Individuen, deren Körpersäfte

in irgend einer Weise schon schwer alterirt sind; so bei schwächlichen Leuten, die noch dazu elenden Aussenverhältnissen ausgesetzt waren; bei Solchen, die durch lange Krankheit, Sorgen, Gefangenschaft, unglückliche Kämpfe oder durch die Verwundung selbst (z. B. der arme Arbeiter, der ehrgeizige Soldat, der Gefangene u. dgl.) um alle ihre Lebenshoffnungen gebracht worden sind; ferner, bei sonst Gesunden, auf welche Bedingungen einwirken, die in der Umgebung Blutzersetzungen zu erzeugen im Stande sind, z. B. schlechte Hospitalluft, Ueberfüllung mit Verletzten und Typhus-, Scorbut-Kranken u. s. w. — analog den Puerperalfiebern. So im Krimkriege! Man beobachtet sie bei Leuten, welche lange in nasskalter Erde gearbeitet und daselbst Erschütterungen, Quetschungen, Fracturen, oder selbst nur starke Ermüdung eines Gliedes erlitten haben, darauf Schmerzen im Bein empfanden, von unverständigen Quacksalbern gerenkt und eingerieben wurden und dann gewöhnlich schon mit ausgebildetem, phlegmonösem Erysipel oder starker Geschwulst des Beines in's Hospital kommen. Sodann bei complicirten Splitterbrüchen der Diaphysen, nicht weit vom Gelenk, wo Splitter oder Kugeln, Tuchfetzen u. dgl. in die Markröhre und das spongiöse Gelenkende eingetrieben und beide dem Luftzutritt zugänglich geworden sind.

Die Krankheit wird bei Weitem häufiger an jungen Individuen (von 12 bis 30 Jahren) beobachtet, als bei älteren, weil die Markröhre bei jenen weit saftiger und blutreicher ist, als im späteren Alter.

§ 37. *Symptome.* Der Kranke empfindet einen unverhältnissmässigen Schmerz im Knochen, in der event. Fracturstelle, im Amputationsstumpf. Alsbald beginnt eine teigig-ödematöse Anschwellung der Weichtheile, eine fahle Röthe und stechende Hitze der überliegenden Haut. Es zeigen sich heftige, unregelmässige Frostanfälle bei fortdauernd zunehmender Pulsfrequenz mit sehr erhöhter Temperatur der Körperhaut, Hinfälligkeit, Delirien, Coma, Milzanschwellung. Bald folgen Durchfälle und der Abgang sehr stinkender Gase, Lungeninfiltrate, zuletzt Emphysen und Brandflecken an dem kranken Gliede, äusserste Ermattung, Decubitus, Diphtheritis im Munde u. s. w., kurz alle Zeichen der putriden Blutzersetzung oder Ichorrhaemie. Dabei fliesst aus dem Amputationsstumpfe, aus der Wunde der complicirten Fractur oder der jauchenden Abscessöffnung ein dünnes, stinkendes, corrodirendes, gelbgrünes Secret. Aus dem Innern des Knochens dringt eine schlaffe Granulation und eine ähnliche ichoröse Flüssigkeit, stark mit Oeltropfen (aus den zersprengten Fettzellen) und Luftbläschen (von Zersetzungsgasen) gemischt hervor. Das Periost ist verdickt und unter demselben lagert sich eine dünne, eiterige Jauche, die es weit vom Knochen ablöst, mehrfach brandig durchbricht und sich in die Muskelzwischenräume ergiesst. Diese schmelzen und verjauchen davon. In Folge dessen kommen hie und da tiefliegende Abscesse an die Oberfläche des Gliedes, deren baldige spontane Eröffnung nur noch die Aponeurosen aufhalten. Ist die kranke Stelle des Knochens nicht weit von einem Gelenke, so senkt sich die Jauche aus der Markhöhle in die Diploë der Epiphyse, macerirt die Knochenzellwände und den Gelenkknorpel, so dass dieser siebförmig durchlöchert, die scharfe Jauche in das Gelenk hindurchlässt. Durch die Zerstörung des Restes der spongoïden Scheidewand zwischen Diaphyse und Epiphyse jugendlicher Röhrenknochen, kommt es hierbei zur spontanen Trennung des Knochens an dieser Stelle oder bei älteren Knochen zu wahren Selbstfracturen des jauchumspülten mürben Knochens, welcher allseitig abgestor-

ben seines Periosts und Markes, also aller Ernährungs- und Ergänzungsquellen beraubt ist, so dass auch nirgends Spuren von beginnendem Wiederansatz sich bemerklich machen. Die Fractur erfolgt gelegentlich durch eine Bewegung, ja selbst allein durch die Schwere des Gliedes; das eine abgebrochene morsche Fragment erscheint unter der Haut, die es bald durchbricht, oder in einer Abscessöffnung.

§ 38. Der *Verlauf* der Osteomyelitis septica ist meistentheils ein sehr acuter. Schon gegen den 5. bis 7. Tag zeigt sich beim Einschnitt unter dem Periost eine Jaucheansammlung, auf deren Entleerung jedoch kein Nachlass der Schmerzen zu folgen pflegt, wie das bei der Periostitis suppurativa sofort geschieht. Am Ende der zweiten Woche ist gewöhnlich die Verjauchung schon bis zum Totalbrand des Knochens und sogar bis zur Selbstfractur gediehen. Ist der Tod nicht vorher durch die Blutzersetzung erfolgt, so ist er nachträglich durch Erschöpfung gewiss. Eine Genesung würde nur mit dem Verluste des Gliedes (durch Amputation) erkauft werden können, weil die weite Zerstörung der Weichtheile und der Knochen eine Resection unmöglich machen.

§ 39. Die *Behandlung* wird hauptsächlich in der baldigen Entfernung der Verjauchungsquelle bestehen. Zur Sicherung der Unterscheidung von einfacher Periostitis und Phlegmone diffusa wird bei Zeiten ein tiefer Einschnitt, der das Periost spaltet, gemacht werden müssen. Dringt dünner Eiter unter der Beinhaut hervor, ist dieselbe, sowie der Knochen, missfarbig, der letztere bei Berührung mit der Sonde rauh, dauern die Schmerzen im Knochen, die ödematöse Anschwellung in den Weichtheilen fort, ja nehmen sie sogar zu, so ist die schleunige Amputation das einzige Rettungsmittel des Kranken. Weil eben der Abfluss aus der offenen Markröhre des Amputationsstumpfes nur möglich ist, weil hier die Compression des übermässig durch die Entzündung anschwellenden Markcylinders in die starre Markröhre wegfällt und das Mark hernienartig vordringen kann, so finden hier eher Genesungen statt. Die Amputation des Gliedes eröffnet die Jauchherde. Sie muss möglichst weit vom Sitz der Krankheit den erkrankten Knochen ganz wegnehmen, daher am besten in oder über dem nächsten Gelenk geschehen, weil man ja nicht wissen kann, wie weit die Entzündung in der Markhöhle emporgestiegen oder vielleicht selbst schon in's Gelenk eingedrungen ist. Die entsprechende desinficirende und roborirende Behandlung des Kranken wird dabei von vornherein energisch einzuleiten sein.

§ 40. Die **Osteophlebitis** oder **Osteïtis pyaemica** kommt vorzugsweise an den *spongiösen Knochen* vor, besonders nach Fracturen mit Splitterungen, Compressionen der Knochensubstanz und klaffenden Verwundungen; nach Quetschungen des Knochens mit Erschütterung (Schuss), sowohl der Gelenkköpfe, als der kurzen, platten diploëtischen Knochen, als endlich zuweilen auch der Diaphysen, wenn dieselben durch vorhergängige Entzündungen aufgelockert, porotisch geworden sind, daher auch im noch jungen, compacten Knochengewebe.

§ 41. Die *Symptome* unterscheiden sich durch nichts Anderes von denen der Osteïtis, als durch das rasche Hinzutreten pyaemischer Symptome, gewöhnlich zwischen dem 7. und 21. Tage (Schüttelfröste, Gelbwerden der Hände, Erscheinungen der Reizung des Centralorganes, der Lunge u. s. w. — Cf. *Lohmeyer*'s allgem. Chirurg. pag. 179). Dann wird eine schmerzhafte, strangartige Anschwellung längs des Verlaufs der tiefliegenden grossen Venen des Gliedes (z. B. der Vena cruralis bis über das Poupart'sche Band) oder der grösseren Hautvenen bemerklich.

Zugleich erscheinen pyaemische Abscesse in verschiedenen Gegenden des Körpers, die erst auch in den inneren Organen bei der Section alle sichtbar werden: in den tieferen Muskelschichten, Lungen, Leber, Nieren, Milz, Herzbeutel, Gelenkhöhlen u. s. w. Die Ränder von Quetschwunden schwellen auf, bedecken sich mit zähem, gelbgrauem Eiter (Diphtheritis), bluten leicht und schmerzen heftig. Die umliegenden Weichtheile werden erysipelatös. — Der Knochen selbst ist von Eiter durchtränkt. Das im Parenchym des Knochens schmelzende Exsudat durchbricht die Rinde, so dass Fistelgänge in das morsche, zusammenbrechende Innere des Knochens führen. In gleicher Weise werden die Muskeln weithin zerstört und vom Knochen abgelöst, so dass dieser zuweilen in einer grossen Eiterhöhle so weit abgestorben gefunden wird, als die Eiterung reicht. Meistens ist auch das Periost zerstört, bis auf flockige Reste, welche mit Osteophytenplatten besetzt, noch dem Knochen anhaften. Endlich finden sich purulente Exsudate in den Gelenkhöhlen, Maceration und Durchbohrung der Gelenkknorpel und Kapsel. Oefter tritt somit die moleculare Verschwärung des Knochens ein, als der Totalbrand des Knochens, wie bei der Osteomyelitis septica. Wenn die kräftige Constitution des Kranken die purulente Infection und ihre Folgen überwindet, so ist eine Heilung möglich, d. h. es bleibt zunächst Caries des Knochens zurück, die freilich nachträglich noch durch Erschöpfung tödten oder die Amputation nöthig machen kann.

§ 42. *Anatomische Veränderungen.* Der Knochen zeigt im Durchschnitt neben einer reichlichen Fett- und Eiterdurchtränkung seiner Zellen eine Menge kleiner hämorrhagischer Jaucheheerde und wurmförmiger Gerinnsel, die nach der Markhöhle hin und in die Haversischen Canäle sich erstrecken, wo die Knochenvenen verlaufen. Durch Imbibition zersetzten Blutfarbestoffs ist der Knochen grünbraun gestreift, entfärbt. Die grösseren Venenstämme des Gliedes zeigen sich ziemlich dicht mit derben, verfilzten Gerinnseln verstopft, welche nur locker der inneren unveränderten Gefässwand anhängen und an den Klappen besonders reichlich aufsitzen. Von hier können sie leicht fortgeschwemmt werden und von da in den Kreislauf und in ganz entfernt liegende Venenstämme und Organe gelangen. Mit hoher Wahrscheinlichkeit ist nun aus der gewöhnlichen Integrität der inneren Wand dieser grösseren Vene zu erschliessen, dass die Gerinnsel erst durch Fortschwemmung dorthin gekommen sind und durch äusseren Ansatz sich vermehrt haben (Embolie); dass die Entstehung der faserstoffigen Exsudation durch Entzündung also in den feineren Venenästen zu suchen sei. Dies können aber, nach dem übrigen Leichenbefunde und da die Wände der Hautvenen intact sind, in solchen Fällen nur die Venen der Knochen und höchstens einige Muskelvenen sein, die vermöge ihres netzförmigen, anastomosirenden Verlaufs und den Stromstockungen im festen Knochen sehr zur Verstopfung (Trombose) geeignet sind.

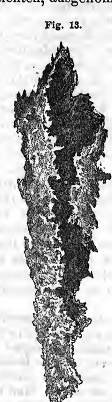
§ 43. *Behandlung.* Um die Aufnahme septischer oder purulent vergifteter Stoffe, für welche die blossliegende, verwundete spongiöse Knochensubstanz oder die Sägefläche eines Amputationsstumpfes so günstig ist, möglichst zu verhüten, ist das *„permanente, warme Wasserbad“*, die *„Immersion in laues Wasser“* (s. § 110) als besonders nützlich befunden worden von *Langenbeck, Fock, Kidd, Burns, mir* u. A. Man hat auch wegen derselben Gefahr der Osteomyelitis und Osteophlebitis, die Exarticulationen den Amputationen vorziehen wollen *(Heyfelder)*. Die weitere Behandlung der Osteophlebitis ist zunächst die der Pyämie, d. h. eine sehr unsichere (Chinin, Chlor, Creosot, Asconit u. s. w. — vergl.

Lohmeyer's allgem. Chir. § 355); nachher die der zurückbleibenden Caries (cf. unten §§ 58—65.)

§ 44. **Caries, Knochenfrass oder Verschwärung.** Der Begriff der Caries löst sich nach der obigen Darstellung in *die Osteoporosis* und *den Knochenabscess* auf. Die Entstehung beider aus der Ostitis und ihr anatomisches Verhalten haben wir dort schon erörtert; gleichzeitig auch ihre diagnostischen Kennzeichen (§§ 23, 29, 31). Die Caries ist nicht identisch mit der suppurativen Ostitis eines vorher gesunden Knochens, sondern sie ist der Ausgang der Entzündung eines vorher anderweitig schon kranken, dadurch rareficirten, in moleculärer Erweichung begriffenen Knochenparenchyms (also einer „degenerativen Ostitis" — *Virchow's* Cellularpathol. 374). Desshalb kann Caries auch aus traumatischer Ursache erfolgen, wenn die Knochenverletzung krankes, z. B. schon entzündetes, syphilitisch oder tuberculös infiltrirtes Knochengewebe getroffen hat.

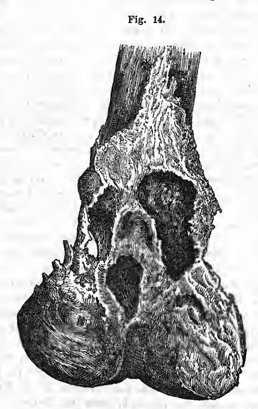
§ 45. *Symptomatologie.* Der cariösen Stelle des Knochens entsprechen schmerzhafte Fistelgeschwüre von verschiedenem Umfange, in einer diffusen harten Geschwulst der Weichtheile, deren Ränder schlaff, abgelöst, zernagt und von einer laxen Granulationsmasse überragt sind. Eine dünne, ammoniakalische, schwefelhaltige, corrosive, oft mit Knochensplitterchen vermischte Jauche von reichhaltiger Quantität und ranzigem Geruch entleert sich. Die Sonde fühlt einen brüchigen, erweichten, ausgehöhlten, schmerzhaften Knochen. Diese Fistelgeschwüre

Fig. 13.



Schwammig aufgelockerter cariöser Knochen aus der Tibia eines 28jährigen Mannes.

Fig. 14.



Scrophulöse Caries des Gelenkendes von einem 20jährigen Menschen.

haben oft einen weiten, gewundenen Weg zurückgelegt, bevor sie auf der Hautoberfläche zum Durchbruch kommen und sind dann Muskelbäuchen, Sehnenkanten u. dergl. weithin gefolgt („Senkungs-Abscesse", s. weiter unten „Gelenkkrankheiten" § 333).

§ 46. *Anatomische Veränderungen.* Der osteoporotische, cariöse Knochen ist immer stark vascularisirt und entweder: a) schwammig aufgelockert und wie zernagt (*„einfache Caries"*, parenchymatöse Verschwärung); (Fig. 13) oder b) die erweiterten Hohlräume sind mit einem speckig-käsigen, gelblichen Exsudate gefüllt, welches massenhaft zerfliesst, ausfällt und grosse Höhlen zurücklässt, (Fig. 14) (*„scrophulöse Caries"*, besonders an den spongiösen Knochen) oder c) im höheren Alter finden sich zuweilen die Rindenschichten und Knochenbalken verdünnt, die Zellen und die Markröhre erweitert und mit fettig-blutigem Eiter erfüllt. (*Rarefaction und Verfettung des marastischen Knochens*, vorzüglich der Diaphysen (F. 15).

Fig. 15.



Rareficirter, marastisch-cariöser Knochen. — Der Durchschnitt zeigt die erweiterte Markhöhle und die verdünnte Rindenschicht.

Fig. 16.



Vertiefte Knochen-Narbe auf der Stirn, nach syphilitischer Necrose einer 27jährigen Frau.

§ 47. Die *Heilung der Osteoporosis* geschieht auf dreifachem Wege:

1) dadurch, dass an der Stelle der Schmelzung eine fibröse Granulation den Eiterungsprozess abschliesst, wobei eine Vernarbung und Verlöthung der Weichtheile mit der durch die Ulceration vertieften, cariösen Knochenstelle, eine adhärente, eingezogene, vertiefte,

Fig. 17.



Vertiefte Knochen-Narbe von Necrosis syphilitis am Scheitel eines 38jährigen Mannes.

strahlige Knochennarbe (Fig. 16 und 17) entsteht — der seltenste Ausgang; besonders bei begrenzter, oberflächlicher, z. B. syphilitischer Caries necrotica des Knochens nach geheilter Dyscrasie.

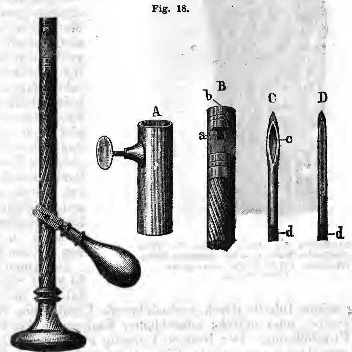
2) In das porotische Gewebe wird ein neues, massenhaftes, faserstoffiges Exsudat ergossen, welches alle Lücken ausfüllt und bald durch reichlichen Absatz von Kalksalzen zu einer homogenen Knochenmasse erstarrt — *(„parenchymatöses, inneres Osteophyt; Sclerose, Eburneation* des Knochens — Osteïte condensante nach *Gerdy*). Zuweilen bleiben einzelne schief die sclerotische Knochenparthie durchbohrende Knochenfisteln zurück, welche kleine, necrotische Splitter und fettige Granulationsmassen erzeugen und die Heilung verzögern Fig. 10, c. e). Der Knochen ist in diesem Zustande zwar nicht normal: weder in der Form, — denn er ist voluminöser, ja oft monströs; noch in seinen physikalischen Eigenschaften, — denn er ist schwerer, härter und fester; noch in der chemischen, — denn er hat bei Weitem mehr Kalksalze. Aber die Caries ist geheilt und die Formabweichung wird zuweilen durch allmähliche, interstitielle Resorption annähernd wieder ausgeglichen.

3) Der häufigste und langsamste Ausgang der Caries ist *der künstlich herbeigeführte oder spontane Brand der cariösen Knochenparthie.* Derselbe ist entweder sofort total oder schreitet stetig über die cariöse Stelle hinweg und zerstört sie gänzlich. Inzwischen bleibt der umliegende Knochen gesund und stösst lebenskräftig das Kranke durch Eiter und Granulation ab, indem er sich durch eine Gewebsverdichtung, durch ein interstitielles Osteophyt rings um den cariösen Heerd schützt; — ein Vorgang, den wir auch beim Knochenabscess, sowie bei parenchymatösen Eiterungen in anderen, weichen Organen vorfinden (Cavernen in den Lungen zeigen peripherische Gewebsverdichtung — *Rühle*). Das cariöse Gewebe büsst somit durch Gefässobliteration den letzten Rest von Ernährung ein und vermorscht schnell. Der entleerte Eiter enthält reichliche Knochentrümmer *(„Caries necrotica")*, also Kalksalze *(Darcet)*. Nach Ausstossung des Cariösen erfolgt die Heilung wiederum, ohne dass der Defect im Knochen sich vollständig ersetzt, durch Granulation und eine vertiefte adhärente Narbenmasse. Durch den Defect im Knochengewebe entstehen bei gewissen Knochen nicht selten Formveränderungen, Verkrümmungen, Einknickungen; an anderen Stellen dagegen Osteophyten-Wucherungen.

Der erste Ausgang wird am häufigsten an platten und oberflächlich liegenden Knochen beobachtet; der zweite kommt überall vor, besonders aber an den Röhren; der dritte erfolgt bei den spongiösen Knochen. Nicht selten wird während ausgebreiteter Knocheneiterung Morbus Brightii und Albuminurie beobachtet (*Rosenstein*). Die Heilungen der Caries treten auch spontan ein, besonders zur Zeit der Pubertät, nach Verbesserung der Constitution. Künstlich werden sie operativ, mittelst Meissel, Säge, Glüheisen oder Aetzmittel herbeigeführt (s. unten § 60).

§ 48. Der *Knochenabscess* ist eine stillgestandene, begrenzte, parenchymatöse Knocheneiterung. Je nachdem die primäre Ostitis schnell oder langsam zur Eiterung vorschreitet, heisst der Knochenabscess *acut* oder *chronisch*. Das Letztere ist er bei Weitem häufiger. Er ist entweder noch geschlossen oder eine kraterförmige Oeffnung hat die allmählich schon verdünnte Knochendecke durchbohrt. Die Fistelöffnung ist meist granulationslos, der Knochenrand zackig und rauh. So lange die Entzündung im Knochen besteht, röthet sich die Haut. Lässt sie nach — gewöhnlich mit dem Durchbruch der Fistelöffnung — so wird die Phlegmone rückgängig und die Haut haftet an dem Knochen narbig eingezogen an. — Zum Unterschied von der Caries dringt hier die Sonde durch die spontane Fistel oder nach Durchbohrung der Knochendecke mittelst des Explorativ-Bohrers in kein brüchiges, schwammiges Knochen-

Fig. 18.



Bohrstange in halber Grösse.

A: Hülse, welche über das Ende B der Bohrstange gesteckt wird, um die Bohrstilette C und D zu befestigen in dem Canale a b des Endes B (alles in natürlicher Grösse) — a: das vertiefte Ende des Canals a b, zur Aufnahme der Zapfen d d an den Bohrstilets. c: löffelartige Vertiefung des einen Bohrstilets.

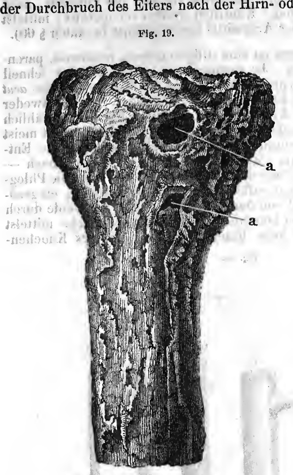
Explorativbohrer nach Middeldorpf.

gewebe, sondern sie bewegt sich überall frei in einer allseitig mit weicher Granulation austapezirten Höhle, mit ebenen Grenzwandungen, in der höchstens kleine Splitterchen, meist aber nur eine fettige Granu-

lation und ein halb dicker, halb wässeriger Eiter gefunden wird — zum Unterschiede von der Sequesterhöhle eines necrotischen Knochens.

Der *Sitz des Knochenabscesses* ist meist der obere spongiöse Kopf der Tibia, der äussere oder innere Knöchel, der obere Kopf der Ulna, das Innere der Wirbelkörper und des Felsenbeins. In letzteren Fällen kann der Durchbruch des Eiters nach der Hirn- oder Rückenmarkhöhle stattfinden mit den entsprechenden Folgeerscheinungen. Der abscesshaltige Knochen bleibt aufgetrieben, schmerzhaft. Nach der Eröffnung ist er es etwas weniger, als vor derselben. (Fig. 19, 20.)

Fig. 19.



Knochenabscess des oberen Kopfes der Tibia eines 30jährigen Mannes. — aa: spontane Fistelöffnungen, welche in die innere grosse Höhle führen.

Die Abscesse in der Markröhre des Knochens entstehen entweder durch begrenzte Myelitis oder vom Durchbruch eines parenchymatösen Knochenabscesses nach der Markhöhle, bevor noch eine äussere Oeffnung vorhanden war. Heftige Entzündungs-Erscheinungen treten in beiden Fällen auf. Der Explorations - Bohrer gibt den geeigneten Aufschluss, durch welchen die Höhle aufgefunden und Inhaltsproben durch ein löffelartiges Stilet zur mikroskopischen Untersuchung herausgehoben werden können.

Der Knochenabscess ist einer Selbstheilung fähig: mittelst Abkapselung seines Inhalts durch verknöchernde Verdichtung des umliegenden Gewebes oder mittelst allmählicher Entleerung durch die entstandene Fistelöffnung. Der letztere Vorgang ist schwer möglich, da die Fistel gewöhnlich eng ist, der Eiter also stagnirt, sich anhäuft und durch Druck und Corrosion das gesunde Gewebe atrophirt und auflöst. Nur nach Erweiterung derselben kann der Inhalt total entfernt werden, worauf die Höhle sich durch Granulation und faserstoffige Narbendecke schliesst. Das umliegende Knochengewebe zeigt sich sclerosirt. (Fig. 21.)

§ 49. **Necrosis der Knochen.** Der Knochenbrand ist die totale und schnelle Aufhebung der Ernährung eines ganzen Knochens oder eines Theils desselben durch Zerstörung seiner Gefässverbindung und

Aufhebung seines Blutumlaufs in ihm. Er kommt in der grössten Mehrzahl der Fälle zu Stande:

1) Auf eine rein *mechanische* Weise durch Zerreissung der Gefässe, z. B. durch totale Absplitterung bei Fracturen und Knochenwunden — oder durch starke Erschütterungen des Knochens, wobei auch die Knochennerven und ihr Einfluss auf den Stoffwechsel gelähmt werden, (aber nicht „durch Ablösung der Markmembran", die gar nicht möglich ist) — ebenso durch traumatische Zerstörung der Beinhaut.

2) Durch Verschliessung der Gefässe in Folge von *Entzündung* der Knochensubstanz, indem, wie schon erwähnt, das in die Haversischen Canäle abgesetzte Exsudat die Gefässe comprimirt; oder in Folge der Entzündung der Beinhaut, indem das zwischen Beinhaut und Knochen gesetzte Product, sei es flüssig (Eiter) oder verknöchert (Osteophyt), die Beinhaut vom Knochen abdrängt. Dahin gehören die Produkte aller sogenannten specifischen Entzündungen, welche „dyscratische Ablagerungen" darstellen, zellige, faserstoffige oder verknöchernde; dahin auch die eigenthümliche Production von Osteophyten in der Beinhaut des Ober- und Unterkiefers durch fortdauernde, directe Einwirkung der *Phosphordämpfe* — die *Phosphornecrose* oder *das Phosphorosteophyt* an den Kieferknochen. (Fig. 22.) Der Contact des Periosts mit einem von aussen aufliegenden Eiterdepôt (z B. aus einem Congestionsabscess) hat erst spät eine Zerstörung der Beinhaut und eine beschränkte, peripherische Necrose zur Folge. —

Fig. 20.

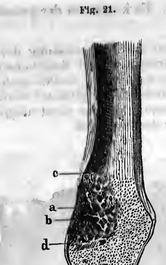


Aufgesprengte Höhle desselben Knochenabscesses.

3) Endlich kann Knochennecrose entstehen durch *adhäsive Entzündung der Gefässwand* selbst, welche durch Pfropfbildung, analog der Unterbindung des Gefässes, dieses schliesst.

So weit diese Aufhebung des Blutumlaufs im Knochen reicht, so weit stirbt er ab; — daher nicht immer, wie man z. B. zu behaupten pflegte, so weit ein Knochen von seinem Periost entblösst ist. Oft stirbt er weiter ab, bei gleichzeitiger innerer obliterirender Ostitis; oder er

Fig. 21.

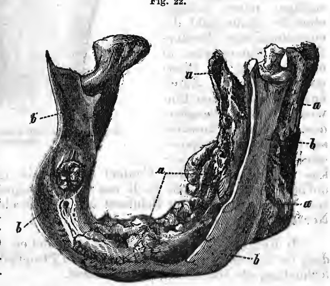


Geheilter Knochenabcess des unteren Endes der Fibula von einem 46jährigen Manne. — a: Ehemalige Trepanationsstelle, geschlossen durch eine fibröse Narbenschicht. b: Lücke in dem spongiösen Gewebe — Stelle der ehemaligen Abscesshöhle, fetthaltig. Rings herum grosszellige Diploë, von einer dichteren Gewebsschicht (cd) umzogen.

necrosirt weniger weit, selbst gar nicht, wenn durch Anastomosen die Ernährung dennoch vermittelt wird. Diese Vorgänge liegen also zu Grunde, wenn zuweilen kleinere Knochenflächen, z. B. an den Schädelknochen oder an der Tibia, die auf traumatische Weise ganz der Beinhaut beraubt sind, dennoch von innen ernährt werden und nicht absterben (*Tenon*'s Versuche s. p. 21, Anmerkung) — oder wenn andernfalls durch vorgängige Ostitis Necrosen dicker Knochenschichten erfolgen, auf denen die Beinhaut anfangs ganz intact, erst nachträglich entzündet und verdickt erschienen ist.

Die Necrose ist eine *partielle* oder *totale* und je nach der Dicke der abgestorbenen Schicht eine *oberflächliche*, *lamellöse* und eine *tieferdringende, massige*. Das necrosirte Knochenstück wird mit dem Namen *„Sequester“* belegt.

Fig. 22.



Phosphorosteophyt (aaa) des Unterkiefers (bbb.)

§ 50. *Symptomatologie.* Die fertige Necrose stellt sich verschieden dar, je nachdem der abgestorbene Knochen frei über dem gesunden aufliegt *(peripherischer Sequester)* oder in die neugebildete resp. alte, lebendig erhaltene Knochenmasse (die *„Todtenlade“* oder *„Sequesterkapsel“*) eingeschlossen ist *(invaginirter,*

centraler Sequester, Fig. 23 und 24). Sehr selten findet das Umgekehrte statt, d. h., der gesunde Knochen wird total von necrotischem eingeschlossen, die „Tubularnecrose“ von *Blasius*, ein circulärer, peripherischer Sequester. An Amputationsstümpfen sind solche peripherische necrotische Ringe häufiger zu beobachten. — Allen Arten der Sequester gemeinschaftlich ist das Zugänglichsein oder „Blossliegen“ des necrotischen Knochenstücks durch Fistelöffnungen und Lücken. Diese durchsetzen bei dem frei liegenden Sequester bloss die Decke der Weichtheile, bei dem eingeschlossenen dagegen diese und den Knochen. Die Oeffnungen der Sequesterkapseln sind grössese Lücken oder enge Fisteln in dem lebendigen Knochengewebe. Die ersteren sind Defecte der Knochenneubildung oder des Knochen-Wiederersatzes; die letzteren hat man dagegen mehr als consecutive Schmelzungen des lebendigen umliegenden Knochengewebes anzusehen.

Fig. 23.

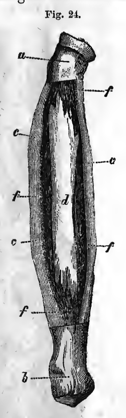
Invaginirter Sequester am Oberschenkel. — aa: Sequester. bbb: Fistelöffnungen. cc: Osteophyt.

Die Weichtheile über der Necrose zeigen sich mehr oder weniger diffus, entzündet, teigig angeschwollen, geröthet — oder bloss ödematös, meist unschmerzhaft, wenn eben die Entzündungserscheinungen zurückgegangen und der Durchbruch der Fisteln erfolgt ist. Diese Oeffnungen der Weichtheile sind, wenn sie nicht durch grössere brandige oder ulcerative Zerstörungen oder durch die ursprüngliche Verwundung umfangreichere Defecte (Fig. 25 a) darstellen, meistens enge, callöse, runde Fistelmündungen (bbb), mehrfach längs und über dem kranken Knochen hin zerstreut. Sie communiciren unter einander so, dass biegsame Sonden oder Einspritzungen von der einen zur anderen herausdringen. Meist sind sie spontan zum Aufbruch gekommen und grösstentheils der abhängigen Körperseite zugekehrt. Sie ergiessen reichlich einen dicken, rahmartigen, gelben, meist neutralen Eiter mit reichlichem Gehalt an Eiterkörperchen, denen amorphe Massen, Blutkörperchen, Fettkugeln, Kalkkrystalle, Margarintafeln u. dergl. beigemischt sind. Wenn der necrotische Prozess schon länger angedauert hat und die Bestrebungen des gesunden Knochens, den Sequester abzustossen, weiter gediehen sind: so ragt immer aus den Fistelöffnungen ein derber, rother, blutreicher Granulationskegel (Fig. 25, bb) hervor, durch dessen Mitte die Sonde gerade aus oder schief eingeführt, auf den Sequester selbst trifft und diesen glatt, tönend, hart, schmerzlos und zuweilen beweglich zu fühlen pflegt. Der sichtbar frei liegende Knochen

ist meistens braunschwarz und trocken — eine Folge der Verdünstung der wässerigen Bestandtheile und des sich an der Luft oxydirenden Blutfarbstoffs, der in ihm zurückgehalten ist. Bedeckte Sequester bleiben desshalb weissgrau oder gelb. Zuweilen beobachtet man sichtbare, oberflächliche Sequester an den Rändern, ja selbst in der Mitte zernagt, von festen Granulationen durchbrochen und beweglich.

§ 51. *Anatomie der Necrose.* Die Sequester ragen manchmal aus einem Fistelgeschwüre hervor und werden mit der Zange rotirend mit mehr oder weniger Aufwand von Kraft, wohl auch erst nach Erweiterung der Oeffnungen der Weichtheile oder der Knochenkapsel herausgehoben. Sie haben nach Massgabe des Umfanges der Abstossung und des Ortes ihrer Herkunft die verschiedenartigsten Formen, von den kleinen nadelartigen Splittern bis zu dem Umfange eines totalen Röhrenstücks (Fig. 26) mit allen seinen Flächen und Kanten, ja selbst mit den Gelenkköpfen oder bis zur breiten, quadratzoll - grossen Platte (Fig. 27) der breiten Knochen. Der Sequester zeigt also partiell oder zum grössten Theile oder ganz die Formen des betreffenden Knochens, von dem er stammt; oder er ist ein unförmliches zernagtes Knochenstück, das gar keine oder kaum kenntliche Spuren von ebenen Flächen oder anatomischen Umrissen trägt. Sehr oft sind auf den unverkennbaren ehemaligen Oberflächen wurmfrassartige Furchen und Lücken bemerkbar und die Hinterfläche ist rauh zerklüftet. Das obere und untere Ende der Sequester endet meistens in scharfe, stalactitenartige Spitzen oder zackige Stümpfe. Ganze necrotische Gelenkköpfe sind ihres Gelenküberzugs total beraubt (cf. Fig. 157). Niemals hängt an einem vollständig abgestorbenen und abgelösten Sequester noch ein Stück lebendiger Beinhaut oder ein Muskel- oder Bandansatz und nur Granulationsstränge vom gesunden Knochen her dringen manchmal wurzelartig in seine Lücken und Furchen ein. — Der gereinigte Sequester zeigt ganz die Structur eines getrockneten, durch Ver-

Fig. 24.



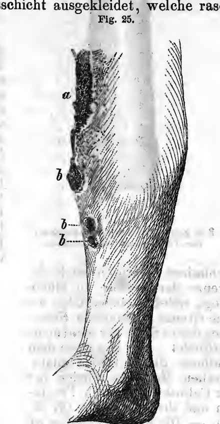
Eröffnete Todtenlade mit Sequester der totalen Diaphyse des Schienbeins von einem 12jährigen Mädchen. — a: oberer, b: unterer Gelenkkopf, ccc: die Durchschnittsfläche der Sequesterkapsel, d: der Sequester, fff: das Innere der Todtenlade mit Granulationen gefüllt. Die vordere weggenommene Wand der Sequesterkapsel war mehrfach durchlöchert und hatte in der unteren Hälfte eine grössere Lücke. Der Sequester zeigte alle drei Seitenflächen der Diaphyse.

dunstung oder Fäulniss seiner organischen Bestandtheile beraubten Knochens, dessen concentrische Lagen, Kanäle, Knochenkörperchen u. s. w. Er besitzt nicht weniger Kalksalze als jeder andere Knochen, jedoch gibt er beim Kochen keinen Leim und enthält kein Fett, wie ein jeder aus der Leiche geschnittene gesunde oder entzündete, oder vom Lebenden amputirte Knochen. Nur die in ihn eingedrungenen Granulationen der Sequesterhöhle, welche mit herausgerissen wurden, können solche organisch-chemische Bestandtheile beimischen, keinesfalls aber in dem gewöhnlichen Verhältniss. —

Ist der Sequester entfernt, so zeigt sich die *Abstossungsfläche* oder *Höhle* des lebenskräftigen Knochens mit einer rothen, gefässreichen, daher üppigen, derben Granulationsschicht ausgekleidet, welche rasch zu einem körnig-massigen Osteophyt erstarrt, die Höhle schliesst, mit der Haut schwielig vernarbt und definitiv verheilt.

Zuweilen — in den unglücklich ablaufenden Fällen — vollendet sich die Abstossung des Sequesters nicht, sondern durch den Verbrauch der Kräfte tritt noch vor Vollendung dieses Prozesses Hektik, Tuberculose, besonders der Lungen, Anämie, Hydrops, Morbus Brightii ein; oder complicirende consecutive Affectionen von benachbarten Organen, wichtigen Eingeweiden, Gelenken, endlich (aber seltener) purulente oder putride Infection machen dem Leben des Kranken ein Ende.

Fig. 25.



Fistelgeschwür bei Necrosis tibiae. — a: grösseres Hautgeschwür. bb: Fistelöffnungen mit dem Granulationskegel.

§ 52. *Theorie der Sequesterbildung und Abstossung.* Der Abstossungsprozess des necrotischen Knochens lässt sich am besten an breiten Knochenflächen studiren, die durch eine Verwundung oder durch brandige Vereiterung der Beinhaut beraubt sind, z. B. am Seitenwandbein des Schädels, am Jochbein, an der Vorderfläche des Schienbeins. Nach 3 bis 6 Wochen, je nach der Tiefe der necrotischen Abstossung, beginnt an einzelnen Stellen der Ränder eine lebhafte, schwammige Granulation, in welcher die beweglich werdende zarte, zackige Kante des Sequesters noch eingebettet ist. Ebenso dringen auf der ganzen Abstossungsfläche aus dem gesunden Knochenparenchym Granulationen herauf und heben den Sequester davon ab. So ist zwischen beiden eine *„Demarcation“* von eiternder Knochensubstanz gezogen, auf Kosten des lebenden Parenchym's, welches ringsum durch Neuentwicklung von Gefässen und durch Resorption der Knochenbestandtheile porös wird, sich auflöst und durch plastischen Erguss eine wachsende Granulationsschicht und Eiter liefert, welche den Sequester

Fig. 26.



$3^{1}/_{4}$ Zoll langer Diaphysen-Sequester vom Oberschenkel eines Knaben.

excentrisch vor sich her treiben. Da die Lockerung erst allmählich vorschreitet, so wird der Sequester erst nach und nach, aber immer mehr beweglich. — Das Gleiche geschieht nun — im Verborgenen — bei Sequestern, die innerhalb der Knochensubstanz, besonders hinter dem von der entzündeten Beinhaut gelieferten, verknöchernden Exsudat liegen. Die Abstossung ist hier nicht so bald vollendet, als schon die Sequesterkapsel vollkommen erhärtet ist. —

Bei dem Umfang der Sequesterabstossung scheint nicht bloss die Tragweite der Verletzung oder Entzündung allein bestimmenden Einfluss auszuüben; sondern auch zwei andere anatomisch-morphologische Momente: 1) die Vertheilung und die örtlichen Verhältnisse der constanten Ernährungsarterien des Knochens und 2) die ursprünglichen embryonalen Verknöcherungspunkte und Abtheilungen (cf. § 22). Gerade der Einfluss der letzteren tritt recht deutlich in den grossen Parthieen der Epiphysen und Diaphysen der Röhrenknochen zu Tage, deren natürliche Evolutions-Grenzen auch die Grenze der Necrose zu bilden pflegt, selbst in einem Alter, wo eine strenge anatomische Scheidung dieser Stelle gar nicht mehr stattfindet. Wir begegnen dem Einflusse dieser beiden anatomischen Momente wieder bei der Callusbildung nach Fracturen und ihren Mängeln (§§ 86, 88). — Die Knochennecrose ist vorzugsweise ein Leiden jüngerer Individuen. Mit zunehmendem Alter wird sie und alle Knochenleiden, die einen erhöhten Stoffwechsel voraussetzen, seltener. Um so gewichtigeren Einfluss muss desshalb die noch strengere anatomische Scheidung der Ossificationsabschnitte auf die Necrosirung haben.[1]

Fig. 27.

$2^{1}/_{2}$ Quadratzoll grosse Sequester-Platte vom Seitenwandbein eines Mannes.

[1] Die *Ernährungsarterien der Röhrenknochen* bieten nämlich constantere Verhältnisse dar, als man glaubt. Nach den Untersuchungen *Bérard's, Guére-*

§ 53. Die *Form* des Sequesters ist von vornherein immer eine unregelmässige und die Abstossungsfläche vornehmlich stets eine zerklüftete und zackige, da eben die Separationsstellen ein überaus wechselndes Niveau haben. Dagegen findet sich, wie schon oben erwähnt, äusserst häufig die unverkennbare, glatte Oberfläche, wie sie dem Knochen anatomisch zukommt, vor und bei Totalnecrosen ist die ganze peripherische Contour des Knochens sichtbar. Aber auch *der schon ganz abgelöste Sequester erleidet noch während seines Verweilens in der Sequesterhöhle vielfache Formveränderungen.* Diese sind theils Folgen einer chemischen Maceration und Corrosion, theils eines mechanischen Drucks. Die erstere rührt einerseits von der Eiterflüssigkeit her, welche die Kalksalze allmählich zu lösen im Stande ist, sei sie nun sauer oder alkalisch. Diese Corrosion wird besonders an den ausgenagten, dünnen Rändern und Spalten thätig sein. Andererseits wirkt noch ein anderer chemischer Prozess der Auflösung mit: das ursprünglich, in dem Sequester vor seiner Trennung reichlich vorhandene, nachher geronnen zurückbleibende Blut in den Gefässen der Haversischen Kanäle verfällt im Contact mit dem Eiter in eine zersetzende Gährung (Fäulniss). Dadurch und durch die Verdunstung dieser organischen Reste werden die Knochenkanäle ausgespült, erweitert, der Knochen durchlöchert, so dass z. B. dergleichen dünne peripherische Sequesterplatten siebförmig aussehen. Das dritte aber und wichtigste Moment der Sequester-Corrosion ist der Druck, den derselbe durch die aufschiessende Granulation erfährt. Diese Wirkung kommt am auffälligsten zum Vorschein an der Abstossungsfläche und an den Rändern des todten Knochens. Granulationen und Gefässneubildungen dringen in die Spalten, erweitern sie, zerbröckeln die Diploë-Wände und brechen die Ränder aus. Sie bohren in die glatte Fläche wurmartige Gänge und durchbohren geradezu dünne Sequester, so dass sie überhaupt auf's Aeusserste verdünnt, in kleine Stücke zerbröckeln und von Eiter und den Reinigungsmitteln unbemerkt ausgespült werden (Exfoliatio insensibilis). Je länger ein Sequester in einer sehr engen Höhle verweilt, desto dünner, zernagter und unkenntlicher ist er. Desshalb und weil die Demarcations-Eiterung die Defectfläche des gesunden Knochens vermehrt, erscheint der Sequester immer bei Weitem kleiner, als der Defect. Man braucht somit keine Resorption des todten Sequesters, welche unmöglich ist, anzunehmen, um diese Verkleinerung zu erklären. Welche mechanische Druckkraft aber jene Granulation ausübt,

---

tin's und *John Adam's* befinden sich constante Ernährungslöcher im Humerus, Femur und in der Fibula, in der Mitte, in der Ulna und Tibia in der oberen, im Radius und manchmal im Femur in der unteren Hälfte. Der Verlauf der Ernährungsarterien wird im Knochen durch Injection ermittelt; er ist im Oberarm und Schienbein abwärts, in den Vorderarmknochen und Oberschenkel aufwärts gerichtet. Genaue Besichtigung grosser ausgewachsener Röhrenknochen ergibt aber nach meinen vielfältigen Beobachtungen immer noch mehre, ziemlich im Orte constante, feine, schief eindringende Ernährungskanälchen, hauptsächlich in der Nähe der Gelenkköpfe, am Trochanter und an analogen Vorsprüngen der Knochen, auch in der Rinde aller Würfel- und Plattenknochen, durch welche offenbar ebenfalls Ernährungsgefässe eindringen und hauptsächlich in der spongiösen Substanz sich verbreiten. Ueber die *Ossifications-Punkte*, von denen im fötalen und kindlichen Leben die Verknöcherung der einzelnen Knochen centrifugal fortschreitet, hat die Anatomie schon definitiver entschieden und eine regelmässige Gleichartigkeit nachgewiesen. — (Vergl. *meine* conserv. Chirurgie d. Gl. 2. Ausg. 323 und den § 22 dieser Schrift.)

geht aus dem zollweiten Vorschieben und dem oft wirklich spontanen Herausdrängen grosser Röhrensequester aus den Knochenkapselöffnungen hervor.

§ 54. *Wiederersatz des Knochens.* In keinem Organe, welches durch Eiterung und Brand zerstört ist, lässt sich ein so reiner, typischer und homogener Wiederersatz beobachten, als im Knochengewebe. Die Schliessung solcher Defecte in anderen Organen geschieht meistens nur durch fibröse Narbensubstanz, d. h. blosse Bindegewebsmasse; eine wirkliche Wiederentstehung des eigenthümlichen Organparenchym's findet selten statt. Nur das Haut- und Zellgewebe, die fibrösen Apparate und Muskeln, sowie die Gefässe zeigen Aehnliches, während bei den anderen zusammengesetzteren Körperorganen nur durch reichliches Wachsthum des umliegenden Parenchyms um die Narbenstelle diese verdeckt, der Defect ausgeglichen wird. Anders im Knochen! Mit der Entzündung, die den Brand des Knochens veranlasste, wird auch, wenn sonst die organischen Vorbedingungen der Regeneration — das regenerirende Organ und die regenerirende Kraft des Organismus vorhanden sind, der Defect durch Neubildung ausgeglichen. Ja diese Neigung zu Knochenneubildung zeigt sich sogar atypisch, pathologisch, aber ohne Eiterung und verdeckt in der krankhaften Verknöcherung einzelner Organe, Geschwulste, Exsudate in den Muskeln (Exerzierknochen), in den Sesambeinen aus verknöcherten Sehnenschleimbeuteln, in den knöchernen Auflagerungen auf den Gefässhäuten und im Herzmuskel u. s. w.

Die Wiedererzeugung necrotischer Knochen hat ihr allernächstes Analagon in der Callusbildung zur Vereinigung der Fracturen (cf. § 86). Nicht ein einzelnes Organ, etwa die Beinhaut ist es, welches die Regeneration vermittelt; sondern an der kranken Stelle überhaupt beginnt aus allen benachbarten Geweben eine Zellenproliferation, welche den Keim zur weiteren „typischen" Umwandlung legt und durch alle Gewebsentwicklungsphasen bis zum Knochenparenchym sich entwickelt. Es ist nicht das Periost allein, dessen Reste schon bei den Splitterfracturen, noch mehr bei der Necrose nach der Entzündung und Vereiterung der Beinhaut nur klägliche und sehr degenerirte Trümmer zu sein pflegen; es ist auch das Parenchym der Muskeln, vor Allem der breiten und langen Ansätze derselben, an denen benachbarte grössere Beinhautreste sich auch noch zu conserviren pflegen;[1]) es sind die Gefässe der Markhaut und die lebendige Knochendiploë, welche neues bildungs- und verknöcherungsfähiges Material liefern können, ganz wie wir es bei der Formation des Callus darstellen werden *(R. Hein)*.

Allgemein hat man früher das Periost als Bildungsorgan des Knochens κατ᾽ἐξοχὴν angesehen, als ob es die Knochenmasse gleichsam secernire; es ist von vornherein aber hauptsächlich Vermittlungsorgan der Ernährung. Es entstand und entsteht auch später, wenn es mit dem Knochen zugleich necrotisch wurde, wiederum zugleich mit der regenerirten Knochenmasse. Freilich darf man es aber auch nicht als einen blossen Ueberzug (etwa wie das Bauchfell über der Leber) und ganz gleichgültig für die Regeneration erklären (***Klose***); denn in seinen Resten befinden sich oft schätzbare Gefässe und Knochenkeime, die später sich ausbreitend mit anderen Ossificationskernen und Osteophytenblättchen zusammenstossen und eine defecte Knochenleiste wieder ersetzen. — Dass aus der Knochensubstanz selbst durch excentrisches Wachsthum derselben eine Regene-

---

[1]) Denn ***unter*** den Muskel- und Sehnenansätzen befindet sich kein Periosteum (***E. H. Weber, Henle, Kölliker***).

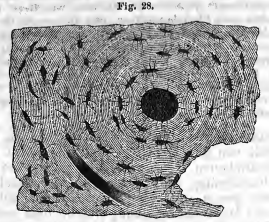
ration ohne alle Mitwirkung der Beinhaut vermittelt wird, sehen wir an der Necrose von Knochenlamellen, die eben wegen ursprünglicher Zerstörung der Beinhaut abstarben. Die circulären Reste der Letzteren schaffen wohl einen zarten Osteophytenkranz, den Defect selbst aber schliesst allein die Granulationsschicht, welche aus dem lebendigen Knochengewebe aufsprossend die Sequesterplatte abhebt. Dieselbe findet sich nun überall und auch bei der eingeschlossenen Necrose vor und hat den meisten Antheil an dem Wiederersatz. Daraus freilich ein neues „Regenerations-Organ“ geradezu zu machen, wie *Geist* thut, (die Regeneration des Unterkiefers nach Phosphornecrose, pag. 46) — ein Gegenstück zu der „pyogenetischen Membran“ *Lobstein*'s und zu der „secretorischen Geschwürshaut“ v. *Walther*'s — ist zu weit gegangen und kann nur sehr gezwungen mit der unverkennbaren Neubildung durch Periostitis in Verbindung gebracht werden, wo in der That eine sehr schnell und mächtig organisirte Knochenleiste weit eher über den necrosirenden Knochen hinweg gebildet wird, ehe noch sein Absterben vollendet, seine Ablösung begonnen und die „regenerirende Granulationsschicht“ aufzusprossen angefangen hat.

§ 55. Der Ersatz bei theilweisen, besonders oberflächlichen Necrosen wird also grösstentheils von dem Knochenparenchym selbst und vom Periost in der eben beschriebenen Weise geliefert. Zu diesem Behufe findet eine erhöhte Blutströmung nach dem gesunden Knochengewebe statt: es entsteht, wie gesagt, eine reichliche Gefässneubildung in der Zellenwucherung an der Demarcationsstelle, welche dem gesunden Knochen zugekehrt ossificirt, nach dem Sequester hin flüssig bleibt, eitert. Der Sequester ist also ein Grund dieses productiven Prozesses; seine Gegenwart, d. h. sein fortdauernder Reiz auf den Productionsheerd ist nothwendig, diese Thätigkeit gesteigert zu erhalten. Daraus resultirt der therapeutische Schluss: Der Sequester darf nicht zu früh entfernt werden, weil dann der Reiz zur Knochenneubildung fehlt und diese desshalb nur mangelhaft wird. — Bei eingeschlossenen Necrosen bildet in den meisten Fällen das Beinhaut-Exsudat, welches zum neuen Knochen erstarrt, den Ersatz. In den selteneren Fällen von wahrer Necrosis interna, bei der wirklich eine Schicht inneren Knochens allein necrosirt worden ist, wo also factisch die gesund gebliebene, manchmal aufgetriebene Rindenschicht, vielleicht auch hier verstärkt von neuem Beinhautosteophyt die Sequesterkapsel bildet; da geschieht der Wiederersatz total aus der inneren Knochensubstanz.

Am schwersten ist die Regeneration total necrotischer Knochen, z. B. nach totaler Periostitis, zu erklären. Diejenige ganzer Knochen ist immer noch sehr zweifelhaft (trotz *B. Heine*'s Experimenten); dagegen ist der Ersatz gewisser grösserer Parthien eines Knochens, besonders der Diaphysen, aber auch der Gelenktheile, die in ihrem ganzen Umfange necrotisch geworden sind, unverkennbar zu beobachten. Hier wird das Ersatzmaterial von allen umliegenden Weichtheilen, besonders, wie schon angedeutet, von den inserirenden Muskeln und den ihnen anhaftenden Beinhautresten accessorisch geliefert. Es tritt dasselbe zwischen die bisherigen Insertionsstellen der Muskeln am Knochen und diesen, hebt jene von diesem ab und so kommt es wiederum, dass der todte abgelöste Sequester die linea aspera und andere Muskelansatzstellen vollkommen an sich trägt. Ferner wachsen Calluskegel aus den Epiphysen oder dem lebendig gebliebenen Stumpfe des kranken Knochens einander entgegen, vereinigen sich mit den vorigen Regenerationselementen, und so entsteht eine compacte, neue Knochenmasse, welche den Sequester entweder bald ganz oder muldenförmig oder partiell einschliesst, indem sie ihm durch eine grosse Lücke den Austritt halb verstattet (cf. § 86 und Fig. 48, 49, 50).

Somit geschieht also der *Knochenwiederersatz* durch ein verknöcherndes Product, welches das gesunde *Knochengewebe*, die vorhandene *Beinhaut*, die umgebenden *Weichtheile*, und selbst *neu erzeugtes vascularisirtes Gewebe* gleichmässig zu liefern im Stande ist (eine Ansicht, die auch *Rokitansky* in seiner path. Anat. II, 186—189, ausspricht). Der *neue Knochen* ist in jeder Hinsicht mikroskopisch und chemisch dem normalen völlig gleich und gefässreich, daher äusserst lebenskräftig. Er ist Anfangs compact im Innern, monströs im Aeussern, d. h. sogar nicht nur dicker, sondern seltenerweise auch wohl länger, besonders in der Jugend. *Cloquet* sah bei einem 13jährigen Knaben die restaurirte Tibia 4 Centimeter länger als die gesunde. Eine Breiten- resp. Dickenzunahme ist in jedem Falle zu beobachten.

Fig. 28.



Microskopischer Knochenschliff aus neugebildeten Knochen.

Durch allmähliche Resorption glättet sich jedoch die Form und bildet sich auch später eine Markhöhle — (ganz so, wie bei der Callusbildung nach Fracturen). Das übergelagerte Periost, sei es nun neu gebildet oder das alte verdickte, wird niemals mehr so zart und glänzend, wie am normalen Knochen. Es bleibt verdickt, mattweiss durch Narbenstränge mit dem Unterhautzellgewebe und der Haut verwachsen, wodurch letztere oft sehr gespannt und zur Ulceration geneigt wird, zumal wenn dicke Osteophytenlager darunter sich befinden — „das prominirende oder Osteophyten-Geschwür", besonders häufig auf der Schienbeinfläche.

§ 56. *Prognose.* Jede Caries und Necrosis bringt die Brauchbarkeit und die Form eines Gliedes in hohe Gefahr. Nicht nur, dass die lange Dauer der Krankheit, die Ulceration und die Schmerzen den Körpertheil zum Sitze einer Menge von Leiden machen und ihn zur Unthätigkeit zwingen; die Eiterung, die um sich greifende Störung kann auch eine Erschöpfung herbeiführen oder zur Amputation nöthigen. Selbst aber auch im Falle der Heilung der Knochenkrankheit stört nicht selten ein unförmlicher oder mangelhafter Ersatz Form und Gebrauchsfähigkeit des Gliedes. Tiefe, entstellende Knochennarben, Atrophie der ungebrauchten Muskeln, Verkrümmung und Versteifung der Gelenke bei Necrosis in der Nähe derselben, langweilige Eiterungen und Wiederaufbrüche von Fisteln mit erneuter Abstossung kleiner necrotischer Knochensplitter, oft lange nach Entfernung des grossen Sequesters, sind häufige unangenehme Folgen. Zuweilen ist die entzündliche oder suppurative Mitbetheiligung wichtiger Nachbarorgane zu fürchten. Zuletzt bleibt ausser der jedesmaligen qualitativen Entstellung häufig noch eine grosse Empfindlichkeit in dem krank gewesenen Gliede gegen Temperaturschwankungen zurück.

§ 57. Die *Diagnose* der concreten Knochenkrankheit resultirt aus den beschriebenen Erscheinungen. Eine vergleichende Tabelle stellt sie zusammen :

	Necrosis.	Caries. Knochenabscess.	Caries. Osteoporosis.
1. *Beschaffenheit der umgebenden Weichtheile.*	Nicht entzündet, speckig infiltrirt bei längerer Dauer.	Wenig verändert oder teigig erysipelatös und ödematös bei tief liegendem Abscess.	Phegmonös entzündet.
2. *Das Geschwür.*	Lebendig granulirend, zur Vernarbung strebend.	Einfach.	Schlaff gereizt.
a) *Rand.*	Meist callös.	Weich.	Unterminirt zerstört.
b) *Grund.*	Mit derber, kappenartig herausdringender Granulation besetzt.	Meist ohne besonderes Leben oder granulirt.	Speckig zerklüftet. mit fungösen, blutenden Granulationen besetzt.
c) *Secret.*	Rahmartig, dicker, gelber „guter" Eiter; reichlich.	Anfangs mässig guter, dann dünner Eiter, sparsam und fetthaltig.	Dünn grüngelb, jauchig corrosiv mit Splitterchen und Fetttropfen gemischt, reichlich.
3. *Des kranken Knochens.* a) *Consistenz.*	Hart, meist glatt, zuweilen beweglich, tönend, bei invaginirter Necrose lassen sich durch verschiedene Fistelöffnungen Sonden weit in einer Höhle begrenzt hinauf schieben und begegnen sich vor dem neugebildeten und dem abgestorbenen Knochen.	Freie Bewegung der Sonde oder Nadel in einer knöchernen Höhle, wenig oder gar kein entblösster Knochen zu fühlen.	Unter dem Drucke der Sonde zusammenbrechend, knirschend, blutend.
b) *Farbe.*	Schwarzbraun, wenn er frei liegt, andernfalls weissgrau.	Normal, äusserlich gar nichts von kranken Knochen zu sehen.	Grün oder gelbroth, missfarbig.
c) *Empfindlichkeit.*	Unempfindlich.	Wenig empfindlich.	Sehr schmerzhaft.
4. *Sitz.*	In den Diaphysen und überhaupt in den compacten Knochen.	Besonders im Kopf der Tibia, in den Knöcheln, in dem Olecranontheile der Ulna, im unteren Schenkelkopf.	Vorzüglich in spongiösen Knochen, Gelenkenden und in kurzen Knochen.
5. *Ausdehnung der Ulceration.*	Der Brand ergreift fast immer nur die Knochen; die Weichtheile werden bloss fistulös durchbohrt.	Sie beschränkt sich auf die anfänglich eingenommene Stelle.	Sie zerstört die Knochen und die Weichtheile im weiteren Umfange.
6. *Heilung.*	Durch spontane oder künstliche Entfernung des Sequesters und natürliche Regeneration des Knochens.	Durch Wegnahme der Abscessdecke und Schliessung der Höhle durch Granulation.	Durch Sclerose; durch brandige Abstossung des porotischen Gewebes oder durch Amputation des Gliedes.

§ 58. Die *Behandlung der Caries und Necrose* ist eine *exspectative* und *operative*. Die erstere überlässt die Heilung völlig der Naturkraft und unterstützt diese nur durch Reinigung der Geschwüre und durch gute Diät; in gewissen Fällen der dyscratischen Knocheneiterung modificiren auch die entsprechenden Antidyscratica den Verlauf der Krankheit. Der Reinigung entsprechen Bäder, besonders Laugenbäder, 2 bis 3 Mal täglich (v. *Breuning*), welche gelind reizen und den stagnirenden Eiter auflösen; Einspritzungen von aromatischen Pottaschen- oder Chlorkalklösungen. Zuweilen wird Antiphlogose (Kälte), zuweilen feuchte Wärme den intercurrenten entzündlichen und Reizungserscheinungen entsprechen; besonders bei der Caries und im Verlauf der Necrose, bei erneuten Anstrengungen zur Elimination des Sequesters. Das Glied wird passend, bei Schmerzhaftigkeit erhöht (auf Schweben) gelagert und in absolute Ruhe versetzt. Bei chronischer Osteoporosis können mit Erfolg örtliche Ableitungen angewendet werden (Jodtinktur, Cauterisationen, Moxen, Fontanellen). Blossliegende Knochenflächen müssen stets mit feuchter Charpie bedeckt sein. — Alles, was die frühere Chirurgie von dem Einfluss *innerer* Mittel auf die Caries und Necrose rühmte, ist eine therapeutische Illusion mit Ausnahme der Antidyscratica und der auf weitem physiologischen Umwege auch auf die Necrose wirksamen Roborantia. Besonders gilt dies von der famosen Asa foetida, dem acid. phosphoric. glaciale *(Rust)* und der Färberröthe. Man gab solche Mittel eben sehr lange und schrieb, was die Zeit und die in ihr waltende Naturkraft that, nachher dem Medicamente zu. Selbst die Wirksamkeit des phosphorsauren Kalkes auf die Umwandlung der Caries, der Osteoporosis in Osteosclerosis oder auf die Regeneration des necrotischen Knochens ist sehr fraglich. Jedenfalls aber ist eine gute Diät, eine an Proteïnstoffen, Natron- und Kalkphosphaten reiche Nahrung, gute Land- und Seeluft, bei Abwesenheit allgemeiner entzündlicher Erscheinungen dringend erforderlich, um die Säfte und Substanzverluste zu ersetzen. Bei scrophulöser Caries gehört der Gebrauch thierischer Fette (Leberthran), wohl auch eines Kalk- und Eisenphosphates, gewissermassen mit zur Diät. Auch haben manche Natron-, Jod- und Bromhaltige Heilquellen einen verdienten Ruf: Rehme, Kösen, Kreuznach, Nauheim, Wittekind, Krankenheil, Seebäder u. A. Eine solche Behandlung ist zuweilen die einzig mögliche, wenn örtlich dem kranken Knochen nicht beizukommen ist.

§ 59. Die *operative Behandlung* beschleunigt dagegen wirklich die Heilung, den Abstossungsprozess; sie spornt die Natur dazu an, erleichtert ihr die Entfernung des Sequesters, ja, nimmt dies Geschäft ihr ganz ab. Die operative Behandlung besteht 1) in der Anwendung der *Aetzmittel*; 2) in der *Anbohrung des Knochens* mittelst der Trephine; 3) in der *gewaltsamen Entfernung des Sequesters* mittelst Meissel, Hammer, Säge und Knochenzange; 4) unter Umständen in der *Resection* der kranken Knochenparthie und 5) im Falle der Nichtheilbarkeit in der *Amputation* des Gliedes. —

§ 60. Die *Aetzmittel* incl. das *Glüheisen* finden besonders ihre Stelle, wo es sich einerseits um die Zerstörung einer räumlich so sehr begrenzten kranken Knochenparthie handelt, dass die Wirkung des Aetzmittels auf einmal oder in gewissen Zeiträumen hinter einander sie zu umfassen im Stande ist, ohne der Umgebung zu schaden und wo es gilt, danach einen genügend heftigen Reiz, d. h. eine eliminirende und regenerirende Entzündung im umliegenden gesunden Knochengewebe hervorzurufen.

Also besonders bei eng begrenzter torpider Caries; weniger schon bei oberflächlicher Necrose, da leicht ein Fortschreiten derselben über die ursprüngliche Demarcation zu fürchten ist. Vorzüglich passt also die Anätzung bei scrophulöser Osteoporose. Das gebräuchlichste Aetzmittel ist das Kali causticum und der Höllenstein in Substanz. v. *Breuning* lässt ihn in längliche, stricknadelförmige, 1—2'' lange Stäbchen giessen, welche in die cariöse Knochenfistel geschoben und daselbst der Auflösung überlassen werden. Die Aetzung wird in Zwischenräumen von einigen Tagen mehrmals wiederholt bis zur activen Entzündung. *Küchler* hat neuerdings gegen die Caries und Osteoporose wieder sehr das in der älteren Chirurgie (*Avicenna*) so sehr beliebte Einsenken des Glüheisens in den erweichten Knochen empfohlen. Die Folge ist oft eine heilsame Necrose der cariösen Knochenparthie. Früher bediente man sich auch des salpetersauren Quecksilberoxyduls oder liq. Bellostii, des Chlorzinks, der concentrirten Säuren, welche den todten Knochen „decalciniren" und auflösen sollten (*Delpech*). Schwächere Aetzmittel, welche die Abstossung, d. h. die reactive Entzündung befördern, sind das Terpentinöl, der Holzessig und das Creosot, der Opodeldoc und die starken Laugenbäder.

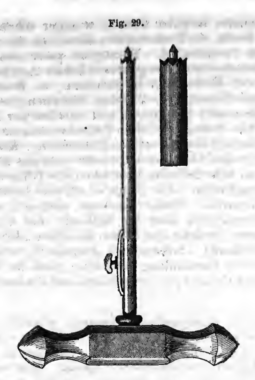
§ 61. Die Anwendung der *chirurgischen Instrumente* erreicht alle diese Zwecke meist sicherer, schneller, zweckmässiger und mit weniger Gefahr des Excesses der darauf folgenden Entzündung. Besonders gilt dies von der Anbohrung des Knochens mittelst der *Trephine*. Man bohrt den porotisch erweichten Knochen an, um ihm eine erhöhte reactive Thätigkeit und die Absetzung eines homogen organisirten, die Knochenlücken schliessenden, also sclerosirenden Exsudats zu erzielen.[1]) Die cariösen Parthien können in manchen Fällen mit der Trephine vollständig herausgegraben werden; die Schliessung des Defects wird der dadurch erwachten regenerativen Thätigkeit des gesunden Knochens überlassen. Man öffnet ferner mittelst der Trephine die Decke der Knochenabscesse, entleert deren Inhalt und reinigt ihre Höhle (*Stanley*, *Brodie*, *Lee*, *Klose*, cf. *meine* conservative Chirurgie, 2. Ausg., pag. 338). Endlich erweitert man mittelst der Trephine die Fisteln der neuen Knochenhülle, um den eingeschlossenen Sequester herauszubefördern. Diese letztere Anwendungsweise steht schon mit einem Fusse im Gebiete der Sequestrotomieen.

Die Trephine wird ein Mal oder an mehren Stellen nach einander aufgesetzt und so tief in den Knochen eingebohrt, bis sie auf gesundes Parenchym oder (bei der invaginirten Necrose) auf den Sequester trifft. Die ausgebohrten Knochencylinder werden mit einer Zange herausgehoben, die Knochenwunde von Blut- und Sägespähnen mit der Spritze gereinigt und nach Entfernung etwaiger Splitter und Sequester mit feuchter Charpie locker ausgefüllt. Die Blutung, welche aus den porotischen Knochenwänden oft nicht unbedeutend fliesst, steht auf diesen Tampons leicht. Die nachfolgende Entzündung bedarf oft energischer Anwendung der Kälte. Phlebitis der Knochengefässe ist sehr selten danach zu fürchten; häufiger findet eine nachträgliche necrotische Abstossung eines Knochenringes, der Sägefläche, statt. Man bedarf eigener, cylindrischer, glattwandiger, 1 bis $1^1/_4$'' hoher und kleinerer Trephinen von verschiedenem Durchmesser (5 bis 10''') mit verschiebbarem Stachel.

---

[1]) Cf. *meine* conserv. Chirurg., 2. Ausg. pag. 333 ff. — ein Analagon zu der Einbohrung von Elfenbeinkeilen nach *Dieffenbach* in den weichen Callus der Pseudarthrosen (vergl. unten § 121).

Fig. 29.



Trephinen zur Anbohrung von Knochenabscessen, Sequester-Laden und porotischen Knochen.

§ 62. Die *Sequestrotomieen* erweitern zunächst operativ die Oeffnungen in der Knochenkapsel, welche den Sequester umgibt. Zuweilen muss aber dabei der Sequester selbst verkleinert werden. Das erstere geschieht mittelst der Trephine schonender als mittelst der „Exterebrative" von *Roser* und *Robert;* ferner durch Meissel und Hammer, Stichsäge und Osteotom, indem mit letzteren Werkzeugen Knochenbrükken zwischen einander benachbarten Bohröffnungen weggenommen werden. Eine erhebliche Erschütterung und Quetschung des stehen bleibenden neuen Knochens findet in der Regel bei genügender Vorsicht nicht statt. Die Entfernung des Sequesters macht trotzdem oft noch recht viel Mühe. Er muss nach allen Seiten gedreht, oft mit bedeutender Gewalt angezogen, ja nicht selten vorher mit starken Zangen zerbrochen oder mit einer Stich- oder Kettensäge, mit dem Meissel, der Trephine, oder der Knochenscheere zertheilt und stückweise herausbefördert werden.

Nach Entfernung des Sequesters wird die Knochenhöhle mit Eiswasser ausgespritzt, um die Blutung der schwammigen Granulationen zu stillen. Man füllt sie darauf mit Charpie-Tampons und lässt fleissig kalte Umschläge auflegen. Die Entzündung bleibt so in Schranken und genügt zur Ausfüllung mit Knochenmasse.

§ 63. *Niemals dürfen Sequester entfernt werden, bevor sie nicht gänzlich vom Gesunden begrenzt und abgestossen sind* (cf. § 55). Diess geschieht rascher, als man glaubt und als es scheint; schon manchmal innerhalb 4 bis 8 Wochen. Der Sequester ist oft vollständig separirt, ohne locker zu sein, d. h. die Zacken der Demarcationsfläche, die Enge der Knochenkapsel halten ihn noch fest. Eine gewisse deutlich fühlbare Lockerung des Sequesters ist immer abzuwarten, bevor man zu seiner operativen Beseitigung schreiten darf. Denn seine Gegenwart ist auch nach seiner Trennung vom Gesunden noch eine Zeit lang erspriesslich zur Erhaltung der Form des Gliedes, bevor ein genügend umfänglicher und fester Knochenwiederersatz zu Stande gekommen ist. Der Sequester leiht dem Gliede und dem noch weichen entstehenden Callus des neuen Knochens eine provisorische Stütze, um welchen dieser sich formen,

erstarren und vor Verbiegungen durch äussere Einflüsse, durch die Schwere des Gliedes, durch Muskelwirkungen sich schützen kann. Anderntheils aber dient der Sequester, wie gesagt, als ein fortwährendes gelindes Reizmittel zur Erregung der neuen Knochenproduction. — Ein *allzu langes Warten* kann aber ebenfalls schädlich werden, indem durch die überschwengliche nutzlose Eiterung die Kräfte des Kranken vergeudet werden, die zum folgenden Schliessungs- und Ersatzgeschäft des Knochens sehr nöthig sind. Auch können der neugebildete Knochen und die Weichtheile durch die Eiterung in Gefahr der Corrosion, der vielfachen fistulösen Durchbohrung oder brandigen Zerstörung kommen. Eine zeit- und sachgemässe operative Sequester-Entfernung würde manche Amputation oder Resection der früheren Zeit unnöthig gemacht haben.

§ 64. Die *Resection* bei Caries und Necrose wird nur dann erfolgreich sein, wenn jedes dyscratische Element ausgeschlossen ist. Die Resection nähert sich, wenn sie partiell ist, bald mehr der Sequestrotomie, bald entfernt sie den kranken Knochen ganz. Besonders geschehen diese operativen Eingriffe in der Caries der Gelenkenden (Arthrocace), der Rippen, des Schlüsselbeins und der sogenannten kleineren Knochen, in der Fuss- oder Handwurzel, in der Mittelhand oder im Mittelfuss und in Phalangen, welche dann meist total exstirpirt werden müssen.

§ 65. Die *Amputation* des Gliedes wegen Caries ist nur dann noch gerechtfertigt, wenn eine isolirte Entfernung des kranken Knochens wegen allzu weit verbreiteter Zerstörung der Weichtheile und wegen sehr bedeutenden Kräfteverlustes es wünschenswerth macht, zur Lebensrettung eine glatte, möglichst schnell und einfach vernarbende Wunde an die Stelle zu setzen. Wo Verdacht auf tuberculöse Caries des Knochens (besonders in der Nähe der Gelenkköpfe) und anderweitige Tuberculose da ist, da erscheint die Amputation des Gliedes über dem Gelenke als ein precäres aber noch zulässiges Mittel, an Stelle der hier unpassenden Resection.

§ 66. **Heteroplasmen im Knochengewebe.** Pathologische Neubildungen heterogener Gewebe im Knochensystem entstehen entweder in diesem selbst: und zwar sind das Periost, das spongiöse Gewebe und die Markhaut die Ursprungsstätten; oder sie entwickeln sich *neben* dem Knochen. In beiden Fällen beeinträchtigen sie oft nur in Folge ihres eigenen Wachsthums durch Druck das Knochengewebe, indem sie es im letzteren Falle von der Seite her drückend atrophiren, oder im ersteren excentrisch wachsend die Knochenwände blasig auftreiben, verdünnen und später durchbrechen. — Durch consecutive Verknöcherung des Gerüstes und der Schaale eines vom Knochen an sich völlig separirten Neugebildes wird auch nicht selten die Auftreibung eines Knochens simulirt, welcher eben nur *neben* der Geschwulst liegt. Man muss also füglich die *wahren „Knochengeschwülste“* von den *„verknöchernden Geschwülsten“*, welche dem Knochen zufällig anliegen, anatomisch und chirurgisch unterscheiden. Jene, im Knochengewebe selbst wurzelnd, sind meistentheils nicht weniger als knöcherne Gebilde, sondern allermeist von knorpeliger, faseriger, zelliger Structur. Manche verknöchern erst consecutiv. Die wenigsten Neubildungen im Knochen sind von vornherein knöchernen Baues. Umgekehrt tritt im Gegentheil das Knochengewebe pathologisch als „Heteropie“ *(Virchow)*, als atypische Neubildung in weichen Körperorganen (das Osteoma *Lambl*'s) und wie ge-

sagt, in schon vorhandenen andersartigen Geschwülsten als Verknöcherung auf. So viel aber steht im Allgemeinen fest, dass das Knochensystem keine einzige Neubildungsspecies aufweist, der man nicht auch in anderen Gewebssystemen begegnete, — ein Ausfluss des Satzes, dass alle Neoplasmen nur heterologische Produkte nach Ort, Zeit oder Maass sind, (s. *Virchow*'s „Cellular-Pathologie", pag. 57) aber kein morphologisches Novum darin zu finden ist, d. h. ein Gewebselement, welches nicht im normalen Körper schon praeexistirte.

Die Eigenschaften der verschiedenen Gattungen von Neoplasmen, welche im Knochengewebe vorkommen, weichen also in keiner Weise wesentlich von denen derselben Gattung in anderen Geweben ab. Es liegt daher ausser dem Plane dieses Buches, näher und zwar besonders auf die histologische Erörterung dieser Geschwülste einzugehen; vielmehr genügt es, so weit sie nicht durch ihren betreffenden Bildungsheerd — den Knochen — verändert werden, sie hier nur cursorisch darzustellen und im Uebrigen auf die betreffenden Fachschriften (also insbesondere für die Leser des „Cyclus" auf die übersichtliche und treffliche Darstellung, wie sie *Lohmeyer* in seinem „Lehrbuch der allgemeinen Chirurgie", pag. 82—130, gegeben hat) hinzuweisen.

§ 67. In schwammigen Knochen (Os sacrum), in den Epiphysen und auf dem Periost langer Knochen, auch auf dem der Alveolarfortsätze (als *Epulis*) begegnet man einer *pathologischen Neubildung von Fasergewebe* oder einer lokalen Wucherung der im normalen Zustande zur Knochenneubildung bestimmten Bindegewebselemente, welche die eigentliche intercellulare Knochensubstanz stellenweise gänzlich verschwinden macht und rundliche, oft umfangreiche, fibröse Geschwülste bildet. Sie entwickeln sich zum grossen Theile aus der Marksubstanz und dehnen die Knochenschaale excentrisch aus. Andere breiten sich von vornherein peripherisch aus, indem sie vom Periost stammen und dem Knochen seitlich aufsitzen: die *Osteosarcome, Osteofibroïde*, die *fibroplastischen Geschwülste (Lebert)* des Knochens; (*Lohmeyer* l. c. § 145 — 155). Sie wachsen nicht selten zu einer erstaunlichen Grösse an, ohne die dehnbaren Weichtheile zu durchbrechen.

§ 68. Als besonders häufig ist die pathologische Bildung von *Knorpelgewebe* in oft unmässigen Dimensionen im Knochensystem zu beobachten im *Enchondrom*. (Vergl. über ihre Structur *Lohmeyer* l. c, § 161 — 168). Schon bei Erwähnung der Exostosen (§ 8) begegneten wir dieser histologischen Geschwulstgrundlage. Gerade sie hat die Eigenthümlichkeit, zur consecutiven theilweisen Verknöcherung hinzuneigen, mag sie am Knochen oder in anderen Organen auftreten. Die Enchondrome im Knochen entwickeln sich gewöhnlich im Markgewebe und in der spongiösen Substanz; sie sind von einer knöchernen Schaale eingeschlossen, die von dem Periost gebildet worden ist. Das Enchondrom ist besonders häufig an den Rippen, am Unterkiefer, in den Phalangen, Carpus- und Tarsusknochen.

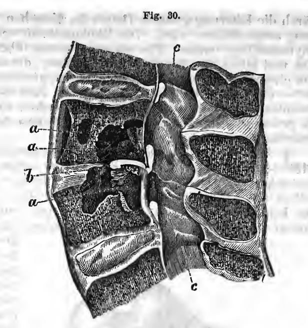
§ 69. Der *Knochentuberkel* ist als das locale Product der allgemeinen Tuberculose im Knochengewebe aufzufassen, welches hauptsächlich in den spongiösen Knochen[1]) in den jugendlichen Lebensaltern von 3 bis 30 Jahren selten vor, meist gleichzeitig mit anderweitiger Tuberculose, besonders der Lungen, Bronchial- und Mesenterialdrüsen auftritt. Der

---

[1]) *Nélaton* stellt die Knochen in Hinsicht auf die Häufigkeit der Tuberculose in folgende Reihe: Wirbel (Kopfknochen), Tibia, Femur, Humerus, Phalangen, Hand- und Fusswurzel, Brustbein, Rippen, Beckenknochen.

Tuberkel erscheint 1) als hirsekorngrosse grauweisse *Granulation*, die in den stärker vascularisirten Diploëzellen in ein faserstoffiges Lager eingebettet ist und selbst erweichend die Knochenzellwände macerirt. Die einzelnen Knötchen und Erweichungsheerde fliessen zusammen u. bilden grössere, schmelzende Massen und Höhlen, welche z. B. aus einem Wirbelkörper in den anderen übergehen, indem sie die Zwischenbandscheiben durchbrechen (Malum Pottii). Ein Gleiches geschieht zuweilen von den Gelenkköpfen aus in die Gelenkhöhle hinein nach Maceration und Durchlöcherung des Knorpelüberzuges (s. Gelenkkrankheiten). Meistentheils verdichtet sich das umliegende Knochengewebe durch ein faserstoffiges Exsudat zu einem Balge (Tubercules enkystés *Nélaton*'s). An der Peripherie des Knochens zeigt sich nicht selten ein zartes Osteophyt. Durch die Schmelzung bricht allmählich die Diploë zusammen und es entstehen Deformitäten, wenn nicht vorher die Tuberculose der anderen wichtigeren Lebensorgane den Kranken tödtet. Der Eiter kommt oft an ganz entfernten Stellen zu Tage, indem er aus verdichtetem Zellgewebe Säcke bildet und vor sich her treibt, Muskeln- oder Knochenkanten folgt und nach abhängigen Stellen sinkt (cf. unten Senkungsabscesse § 333).

Fig. 30.



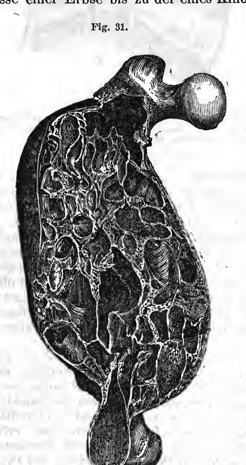
Tuberculose der Wirbelkörper nach Nélaton. — aaa: Tuberculöse Heerde, b: Durchbruchsstelle des Eiters durch die Zwischenknorpelscheibe, cc: Wirbelkanal.

Der Tuberkel erscheint aber auch 2) im Knochengewebe als gelbgraue diffuse *Infiltration*, die sich aus einem zunächst faserstoffigen, dann eiterigen, ziemlich langsam verlaufenden interstitiellen Exsudate zu einer gelben, mürben, kreidigen oder käseartigen, kaum durchsichtigen Masse umbildet, durch welche die Zellwände verdickt („interstitielle Hypertrophie" *Nélaton*'s), die Zellräume verengt, die Gefässe verödet werden, der Knochen also in Blutarmuth geräth. Durch Zusammenfliessen einzelner Erweichungsheerde und Weiterschmelzung der Diploë und nachher der Rindenschicht des Knochens kommt es auch hier auf ähnliche Weise, wie oben angeführt, zum Durchbruch und zu einem mit Fetttropfen und mit Knochentrümmern gemischten Eiterabfluss (Caries necrotica). Diese Art der Knochentuberculose erscheint häufiger in den Gelenkköpfen der Extremitäten. Die Heilung geschieht seltenerweise durch Verkreidung, Verschrumpfung und Einkapselung der Tuberkelmasse in verdichtetes Gewebe, also durch Bildung einer sclerosirenden Schicht des benachbarten Knochengewebes, wobei jedoch der

durch die Eiterung gesetzte Defect im Knochen niemals durch Neubildung ausgeglichen wird. Die Rindenschicht verdickt sich durch Osteophytenauflagerungen. Der eingeschlossene tuberculöse Eiter verdichtet sich und bildet eine bröcklig-käsige Masse, die sich mikroskopisch nicht von eingedicktem und zurückgehaltenem, gewöhnlichen Eiter unterscheidet — ein Umstand, der in der neueren Zeit bekanntlich *Reinhardt* mit veranlasst hat, die Specificität des Tuberkels selbst zu läugnen und ihn als gewöhnliches, in regressiver Metamorphose begriffenes Entzündungs-Resultat anzusprechen.

§ 70. Die Entwicklung von *Cystengeschwülsten* (*Lohmeyer* l. c. § 186—207) ist im Knochengewebe zwar selten, aber aller Orten zu beobachten (*Dupuytren*); am häufigsten bisher in dem Sinus des Oberkiefers und Stirnbeins, in den Beckenknochen und im Kopf der Tibia. Die Knochencysten sind einkammerig oder mehrkammerig, von der Grösse einer Erbse bis zu der eines Kinderkopfes und darüber (*Schuh*).

Fig. 31.



Cysten-Geschwulst im Körper des Oberschenkelbeines — nach Nélaton.

Der Durchschnitt der mehrkammerigen Cysten zeigt die Profile und Communicationen ihrer Hohlräume und die fortschreitende Verdünnung der peripheren Schaale. Ihr Inhalt ist meist eine citrongelbe, mucilaginöse, selten (spontan oder nach traumatischen, operativen Angriffen) eine seropurulente oder haemorrhagische Flüssigkeit. In noch sparsameren Fällen hat man darin schwimmend straffaserige Concremente, untermischt mit kreidig-erdigem Detritus gefunden, den *Dupuytren* mit dem „Hammerschlag" vergleicht und der vielleicht der Rest einer Eindickung oder Verschrumpfung des Inhalts ist. Da wo aber die Höhle mit fungösen Massen ganz erfüllt gefunden wurde, möchte wohl eher eine Verwechselung mit einem Medullar-Carcinome zu Grunde liegen.

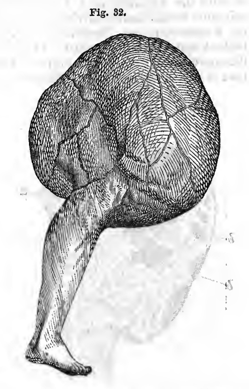
Die Cysten wachsen im Anfange vollkommen schmerzlos und sehr langsam, später immer schneller und enorm. Der auf die Geschwulst drückende Finger bemerkt an mehren Stellen der Geschwulst ein knitterndes Nachgeben der Wandung, d. h., der verdünnten Knochenschaale, sowohl beim Eindruck als Nachlassen des Drucks. Zuletzt, nachdem der Rest der Knochenwände

durch Absorption verschwunden, fluctuirt der Inhalt durch die verschiebbar bleibenden Weichtheile, welche sich also nicht entzünden, wie bei anderen, dem Durchbruch nahen Geschwülsten. Spontane Fracturen, andere Functions- und Formbeeinträchtigungen (z. B. bei den Cysten der Gesichtsknochen) kommen endlich hier vor. Die Explorativ-Punction solcher Geschwülste (schon von *Dupuytren* gerathen) sichert die Diagnose, entleert ihren flüssigen Inhalt und ist zugleich Heilmittel, wenn ihr Verödung der Cyste folgt. Zu demselben Zwecke wird mit der Trephine die Vorderwand der Cyste geöffnet und die Höhle tamponirt, oder ein Haarseil durch dieselbe gezogen, bis sie in Entzündung und Eiterung versetzt ist, wodurch sie zusammen sinkt und verwächst. Die Heilung ist so in einzelnen wenigen Fällen gelungen.

Man hat auch wahre *Echinococcus-Bälge* in einzelnen Knochen von Erbsen- bis Hühnereigrösse aufgefunden (*van der Haar*, *Dupuytren*, *Langenbeck*, *Fricke*, *Keate* u. A.), die sich immer von der Markhöhle her entwickeln und ähnliche knitternde, schwirrende Geschwülste verursachen würden, wenn sie sich vergrösserten. In der Blase eines grösseren Echinococcus schwimmen wieder kleinere Tochterblasen.

§ 71. Das anomale Auftreten von *Gefässgeschwülsten* (cf. *Lohmeyer* l. c. § 178—184) und zwar mit excessiver Neubildung eines vielmaschigen erectilen Gefässpakets kommt als sogenanntes *Knochenaneurysma* vor in den Diaphysen der Röhrenknochen und zwar am häufigsten im oberen Gelenkende der Tibia und in dem unteren des Oberschenkels (*Aneurysma Pottii*). Unter 25 von *Crisp* gesammelten Fällen betreffen 13 den Tibiakopf. — Der Ausgangspunkt ist somit am häufigsten der spongiöse Knochen; jedoch erstrecken sich diese Geschwülste oft hoch hinauf in der Markhöhle der Diaphyse. Das ist verhängnissvoll für die Amputation. Oder sie dehnen die Röhre und damit das Glied monströs aus. Das Gelenk und der Gelenkknorpel bleibt immer frei und undurchbohrt. Der Knochen ist zu einer papierdünnen Knochenschaale ausgedehnt, welche eine grosse Höhle umschliesst, die im frischen Zustande mit Blut- und Faserstoffgerinnseln, Resten des Knochengerüstes und einem Knäuel erweiterter anastomosirender Gefässe sich erfüllt zeigt, deren lumina durch spontane Zerreissung zum Theil noch offen stehen. *Nélaton* macht dazu den treffenden Vergleich mit der Placentarinsertionsstelle des schwangeren Uterus. Auf der äusseren

Fig. 32.

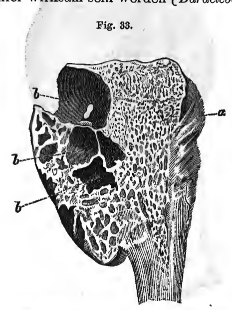


Enormes Knochen-Aneurysma am Oberschenkel eines 36jährigen Mannes. Die Section blieb unmöglich.

Seite der Knochenschaale laufen nicht selten in tiefen Furchen erweiterte Gefässstämme, während die normalen Arterien des Gliedes wiederum oft gar nicht verändert gefunden werden. Am häufigsten findet man nun bei dergleichen Geschwülsten die Gefässknäule in eine weiche, saftige, zellenreiche Gewebsmasse eingebettet, die ohne Zweifel als Medullarkrebs sich charakterisirt; eine Combination, die allerdings häufig genug angetroffen wird und unter dem Namen *Fungus haematodes* der Knochen (und anderer Organe) der älteren Chirurgie bekannt ist. Gleichwohl gibt es eine weiche, nicht krebsige, erectile Gefässgeschwulst, durch ateromtösea Erweiterung der Gefässwände in der Knochensubstanz und Neubildung erectilen Gewebes, wie sie *Scarpa, Breschet, Cornochan* u. A. sicher beobachtet haben, aber sie gehört zu den grössten pathologischen Seltenheiten. Durch Berstungen, eingeschlossene Haemorrhagieen, verändern und vergrössern sich die ursprünglichen Höhlungen im Knochen. — Die Geschwulst ist schmerzhaft, pulsirt allseitig, isochronisch mit dem Herzen und gibt Blasegeräusche. Während der Compression der Hauptarterie des Gliedes hört beides Letztere auf. Die verdünnte Knochenschaale bricht bei Bewegungen wohl plötzlich; zuweilen crepitirt sie beim Druck oder gibt elastisch vibrirend nach. Die Hautvenen verlaufen stets erweitert über die Geschwulst. Das Glied wird natürlich unbrauchbar. Die Aetiologie ist vollkommen unbekannt. Die *Behandlung* kann nur ein operativer Versuch sein: Unterbindung des Hauptarterienstammes, oder es wird die Amputation des Gliedes unternommen; jedoch auch diese mit sehr zweifelhaftem Erfolge und mit häufigem Recidive des Uebels im Knochenstumpf, besonders, wenn nicht sofort über dem nächsten Gelenk amputirt worden ist. Ob die Einspritzungen von Eisenchloridflüssigkeit, um die Coagulation des Blutinhalts zu erzielen (nach *Pravaz*) hier wirksam sein werden (*Bardeleben*), steht noch dahin.

§ 72. Wie häufig die *Krebse* im Knochengewebe sind, geht im Allgemeinen zum Theil aus dem eben Gesagten und aus der allgemeinen Darstellung der krebsigen Neubildungen (cf. *Lohmeyer* l. c. § 288—262) hervor. Das Knochengewebe ist entweder primär oder consecutiv der Sitz von Krebsgeschwülsten, die im letzteren Falle von den Weichtheilen auf jenes übergreifen, zum einen Theil es atrophiren, zum anderen maceriren. Der primitive Knochenkrebs dagegen geht immer von der Markmasse aus und bläht den Knochen auf, während innerhalb durch den Zerfall der Krebsmasse grosse Höhlen entstehen. Die Corticalschicht ist nicht selten zwar verdünnt, aber eburneirt und mit lockeren Osteophyten reich besetzt. Letztere sind jedoch nicht zu verwechseln

Fig. 33.



Knochenkrebs des Tibial-Gelenkkopfes — nach Nélaton. — a: stachliges peripheres Osteophyt, bbb: Lücken und Höhlen in dem von der Krebsmasse aufgeblähten Knochen.

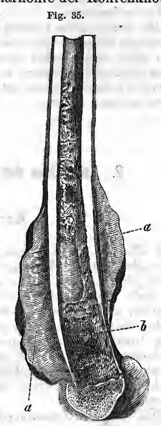
mit der peripheren Entwicklung einer medullaren Wucherung *auf* dem Knochen, welche mit einem reichlichen, stachligen Osteophyt auf seiner Oberfläche borstenartig besetzt ist, das sich aber bündelförmig in die Krebsmasse fortsetzt, dieselbe gleichsam in Fächer theilt und oft so dicht ist, dass diese an sich weiche Neubildung zu einer starren knochenharten wird — das *bösartige Osteoïd J. Müller's.* Die Markmasse des ergriffenen Knochens zeigt hier nicht immer gleiche Krebseinlagerungen; im Falle diese aber sich vorfinden, so steigen sie hoch in der Medullarhöhle hinauf, als einzelne encephaloïde Knoten oder als zusammenhängende Zapfen. — Aehnliche inquiline Medullarkerne mit reichlichem Fettgehalt finden sich in die Medullarhöhle der Röhrenknochen

Fig. 34.



Knochenkrebs des Oberschenkels — nach Nélaton. — a: stachliges Osteophyt.

Fig. 35.



Durchschnitt des vorigen Knochenkrebses. — aa: Encephaloïde-Auflagerung zwischen Periost und Knochen, b: Encephaloïd-Kern im Mark.

und in die Diploë der glatten und kurzen Knochen eingebettet als örtliche Depôts der allgemeinen Krebsdyscrasie. Sie verdünnen bis zum Verschwinden die Corticalwände und führen bei den Schädelknochen zu Durchlöcherungen *(Nélaton)*, bei den Extremitätenknochen zu spontanen Fracturen. Nach den Gelenken bricht der Krebs niemals durch, er verschont die Knorpeldecke und Synovialmembran, ja er stülpt sie vor sich her. Zwar kann jeder Knochen des Skeletts vom Krebs befallen werden, jedoch sind Ober- und Unterkiefer wohl der häufigste Sitz des Markschwammes und Alveolarkrebses, während das oben beschriebene Osteoid fast nur den Diaphysen angehört. Der Faserkrebs oder Skirrhus ist im Knochengewebe äusserst selten. Der Markschwamm

der Knochen ist immer sehr blut- und gefässreich, hat also Neigung zu inneren Haemorrhagieen — fungus haematodes — *(Lebert)* (cf. den vorigen § 71).

Die Krebsgeschwulst eines Knochens wächst rasch unter lancinirenden Schmerzen, sie vibrirt bei der Percussion, knittert zuweilen pergamentartig beim Druck, bei voluminöser Entwicklung eines internen Krebses mit verdünnter Rinde oder bei einem ossificirenden äusseren Krebse, der sich mit einer Osteophytenschaale umgibt. Die Geschwulst ist meist ungleich, höckerig, verschieden in der Consistenz von den Krebsheerden in den Weichtheilen. Beim Aufbruch wuchert ein blutgefüllter Schwamm hervor. Das Aussehen des Kranken verräth ziemlich früh die Krebsdyscrasie.

Die Amputation vermag die Wiederkehr des Krebses nur an dem amputirten Gliede selbst, aber auch nicht in allen Fällen, zu verhüten; desto eher und rascher „auf tumultuarische Weise“ *(Rokitansky)* entstehen Krebsablagerungen in anderen, vorzüglich inneren Organen, in welchen vielleicht schon *vor* der Amputation die Krebskeime still wuchernd gelegen haben.

2. Anomalien des Zusammenhanges der Knochen.

Knochenverletzungen.

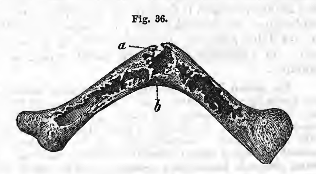
§ 73. Da alle Knochen des Körpers von einer mehr oder minder dicken Schicht von Weichgebilden, zum wenigsten aber von der Epidermis, dem Corium und einem Bindegewebsstratum bedeckt sind, so trifft jede verletzende Gewalt zunächst diese weichen Bedeckungen. Entweder geben dieselben elastisch nach, erleiden eine Quetschung und nur der starre, unnachgiebige Knochen bricht, oder auch sie werden in ihrem Zusammenhange getrennt. Im ersteren Falle liegt ein *subcutaner Knochenbruch, eine Fractur*, vor; im zweiten ein mit einer Wunde complicirter, eine *„complicirte Knochenverletzung“*. Die Gleichzeitigkeit eines Knochenbruchs und einer anderen Krankheit ist eine Complication im weiteren Sinne.

Hat die den Zusammenhang trennende Gewalt, besonders (aber nicht ausschliesslich) eine scharf wirkende (Hieb, Schnitt, Säge, Fall auf eine scharfe Kante) die Weichtheile und den Knochen, in einer ununterbrochenen Richtung, nach der Tiefe dringend, getroffen, so nennt man diese Verletzung eine *Knochenwunde*. Dieselbe ist um so linearer („Ekkope“), je senkrechter der Hieb auffiel und je dünner das spaltende Instrument war. Sie klafft dagegen meistens, da das Knochengewebe zu wenig elastisch ist, um den Spalt auszugleichen, welchen das keilförmig eindringende dickere Instrument gemacht hat. Flach, d. h., unter sehr spitzem Winkel treffende Hiebwunden, dringen in den Knochen, indem sie ihn klappenartig aufheben („Diacope“); oft bricht dabei die noch in natürlicher Verbindung bleibende Seite dieser Klappe ab. Dringt dagegen der flach aufgefallene Hieb ganz durch, so schält er eine Knochenplatte total ab („Aposkeparnismus“). Continuitäts-Trennungen der Knochen durch stumpf wirkende Gewalten pflegt man allgemein *Knochenbrüche* zu nennen.

Der Grad der Mitverletzung der Weichtheile ist der wichtigste Umstand für die Beurtheilung des Knochenbruchs, hinsichtlich seiner Zufälle und seiner Heilfähigkeit. Der subcutane Knochenbruch heilt unter günstigen Umständen durch eine „erste Vereinigung", die bei dem langsameren organischen Stoffwechsel im Knochengewebe eben nur langsamer zu geschehen pflegt, als bei der prima reunio der Weichtheilwunden. Sind dagegen die umgebenden Weichtheile durch die Quetschung mehr oder weniger mit Blutergüssen durchsetzt, in einzelnen Gewebstheilen, wenn auch subcutan zerrissen, erschüttert, gereizt, zur Entzündung und Infiltration disponirt; so können diese Prozesse, abgesehen von der Störung der Vereinigung des Knochenbruchs, zu Eiterungen und Brand Veranlassung geben und die „subcutane" Fractur in eine „offene", d. h., dem Zutritt der Luft zugängliche, verwandeln. Dieser, so wie der von vorn herein offene, mit einer äusseren Wunde complicirte Knochenbruch heilt immer per secundam intentionem, d. h., durch Granulation und mit verzögertem Wiederersatz verbundene Vereinigung. Endlich ist ein höherer Grad der Mitbetheiligung der Weichtheile an der Verwundung auch von bestimmender Wichtigkeit für den Grad der relativen Theilnahme des Gesammtorganismus, wie sie sich ausdrückt in Schmerz, Fieber, Kräfteverlust, Nervenzufällen u. dergl.

§ 74. Die Knochenverletzungen sind ferner dem Grade nach verschieden, in welchem der Zusammenhang des Knochens getrennt ist. Man unterscheidet unvollkommene Brüche oder *Infractionen*, Einknickungen, *Fissuren* oder Spalten, *Fracturen* oder Brüche und *traumatische Ablösungen der Epiphysen*. Bei der *Infraction* ist der Knochen durch die äussere Gewalt von seiner natürlichen Axe ab in einen Winkel gebracht worden, ohne dass sein Zusammenhang dabei ganz aufgehoben ist. Wenn nämlich der Knochen wegen grosser Jugend des Individuums (Foetus und Neugeborenes) oder später wegen verzögerter oder rückgängiger Verknöcherung in Folge einer Ernährungsanomalie (Rachitis, Osteomalacie) sehr weich und biegsam ist; so gibt er wohl halb elastisch dem Druck nach, erleidet eine Knickung, so dass einzelne seiner Rindenfasern an seiner convexen Seite gesprengt, dagegen an seiner concaven Seite zusammengepresst werden, die Continuität, aber nicht vollständig aufgehoben ist. Ebenso verhalten sich oft breite Knochen; die äussere Schädelplatte bricht, wird eingedrückt, die Aeusserung der Gewalt verliert sich aber in der Diploë, oder umgekehrt, die äussere Platte gibt elastisch nach und die innere, die „tabula vitrea", splittert entzwei. Am häufigsten beobachtet man diese unvollkommenen Brüche unter den langen oder Röhrenknochen, an der Ulna, dann am Radius, nachher an den Rippenbögen, an den Schenkelbeinen der Kinder.

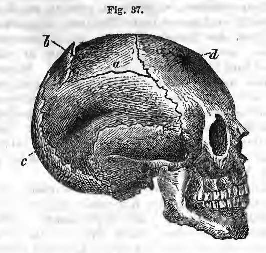
Fig. 36.



Durchschnitt einer wahren Infraction des rachitischen Oberschenkelbeines eines anderthalbjährigen Kindes. — a: gebrochene Rinde der convexen, b: zusammengepresste der concaven Seite.

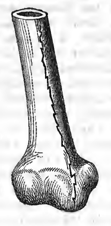
§ 75. Die *Knochenspalte oder Fissur* verläuft als feiner, linearer Riss, ganz oder theilweise durch den Knochen, indem er sich in letzterem Falle, immer feiner werdend, verliert. Es findet dabei, selbst bei vollkommen durchdringenden Spalten, keine Ortsveränderung der Fragmente statt. Am häufigsten sind Fissuren an breiten Knochen, zumal an denen des Schädels. Sie können mehrfach centrifugal von einer eingebrochenen, eingedrückten Stelle *(Impression)* ausgehen *(Sternbruch)*.

Fig. 37.



a: Fissur, b: klaffende Hiebwunde. c: längliche Impression, d: Sternbruch.

Fig. 38.



Längsbruch.

Ebenso kommen sie vor am Darmbein, am Schulterblatt, an der Kniescheibe und in den dicken Epiphysen der langen Knochen. Auch in den Röhrenstücken (Diaphysen) derselben hat man sie seltener Weise beobachtet, am Schenkelbein *(J. Cloquet)*, am Oberarm *(Champaignac)*, an der Tibia *(Becane, Leveillier)* und sie da als *„Längsbrüche“* beschrieben; sie verbinden sich dann nicht selten mit Quer- oder Schrägbrüchen.

Sie stehen im Allgemeinen im Rufe einer schlechten Prognose, weil sie in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle an den Schädelknochen beobachtet werden; hier aber veranlasst die immer zu fürchtende Mitbetheiligung des Centralorganes die Grösse der Gefahr. Das Gleiche gilt von der Diploë, in welche Luft, Blut, Eiter, Jauche geräth, in die Knochenkanälchen und -Lücken im Parenchym weiter dringt, dasselbe macerirt und eine zur Verjauchung und zum Brand neigende Entzündung erzeugt, welche durch allgemeine, purulente Infection zum Tode führen kann. Jedoch mögen eine grosse Anzahl von Fissuren oder Spaltbrüchen ohne solche gefährliche Nachfolgen zur Heilung gelangen, indem sie vorerst gar nicht erkannt wurden oder erkannt werden konnten.

§ 76. Die *vollkommenen Knochenbrüche oder Fracturen* unterscheiden sich in einfache oder vielfache, je nachdem zunächst ein oder mehrere Knochen desselben Gliedes, resp. auch desselben Körpers, gebrochen sind. Das Vielfache (Doppelte, Dreifache) bezieht sich ferner auf ein und denselben Knochen, der an verschiedenen oder an derselben Stelle in mehre Stücke zerbrochen ist. (*Fr. comminuta*, Splitterbruch, Zerschmetterung des Knochens). Der einfache Bruch eines Knochens ist äusserst selten ein glatter Querbruch (am häufigsten noch an der Knie scheibe, am Olecranon und Fersenfortsatz). Fast immer ist die Bruch

fläche eine zackige (Fract. dentata) und, je nach der Richtung der Bruchlinie eine mehr nach der Quere *(Fr. transversa)* oder mehr nach der Längenaxe des Knochens verlaufend, also im letzteren Falle schiefe *(Fr. obliqua)*. Häufig ändert die Bruchlinie ihre Richtung, geht erst quer, dann schief zur Längenaxe, dann wieder quer: der stufen- oder treppenförmige Bruch, der nach Art eines Z durch die Knochen läuft (am häufigsten am Humerus und in der Mitte des Oberschenkels) oder der sehr schief verlaufende *„flötenmundstückförmige“*, wo der quere Absatz fehlt und das eine Bruchstück spitz zuläuft (Tibia).

Fig. 39.



Fractura comminuta der Unterschenkelknochen, nach Malgaigne.

Bei den Splitterbrüchen unterscheidet man zunächst vollkommen und unvollkommen abgelöste Splitter. Die ersteren liegen frei in den Weichtheilen und lassen sich, bei gehöriger äusserer Oeffnung, frei herausziehen *(Dupuytren's primäre Splitter)*. Die meisten Splitter hängen jedoch mit den Weichtheilen durch inserirende Muskelfasern und Aponeurosen oder Knochenhautreste eine Zeitlang noch zusammen, sind aber vom Knochen vollständig getrennt und lösen sich meistens bald durch Eiterung vollends ab *(Dupuytrens secundäre Splitter.)* Alle diese heissen *Bruchsplitter (Esmarch.)* Die auf organische Weise mit dem Knochen noch verbundenen Splitter können sich entweder mit diesem während der Heilungsperiode wieder vereinigen, oder sie werden durch die folgende Entzündung und Eiterung der Verwundungsfläche, besonders des Knochens, gänzlich abgelöst und necrotisch *(Dupuytren's tertiäre — Esmarch's necrotische Splitter)*. Dieses Loos trifft zuweilen auch grössere abgebrochene Knochenstücke.

Fig. 40.



Schiefbruch der Tibia mit „flötenmundstückähnlichem“ Zacken (a) und Längsbruch (b).

So wie die mehrfachen Fragmente und Splitter eines gebrochenen Knochens centrifugal nach aussen treten, so können sie auch nach innen in das spongiöse Parenchym durch die brechende Gewalt hinein getrieben werden *(Einkeilung, Impressionsbrüche)*. Das dünnere, festere Fragment bohrt sich in das andere breitere hinein, z. B. die Diaphyse des Radius oder der Tibia in das schwammige untere Gelenkende, der Schenkelhals in die Diploë des Trochanter, der Humeruskopf in das darunter liegende spongiöse Gewebe; Splitter dicker Diaphysen gerathen in die Markhöhle u. dgl. *(„Fr. par pénétration“ Nélaton's; „fr. en V“ Gosselin's)*.

Fig. 41



Fractur des Oberarmkopfes mit Impression desselben in's spongiöse Gewebe — nach Smith.

Ja es werden endlich gewisse Knochen, d. h. die spongiösen sogenannten dicken oder Würfelknochen geradezu in sich zusammen, ihre Rindenschicht in die Diploë hineingepresst; so bei den Wirbelkörpern, bei den Knochen des Tarsus und Carpus (*Compressionsbrüche*).

§ 77. Die *traumatischen Ablösungen der Epiphysen* endlich können nur so lange beobachtet werden, als die gesondert entwickelten Epiphysen und die Diaphyse des Knochens noch nicht vollkommen mit einander verschmolzen und die knorplige spongiöse Grenzschicht nach Herstellung eines gemeinschaftlichen Markhöhlenraumes geschwunden ist. Sie werden desshalb vorzüglich bei Neugebornen nach künstlichen Entbindungen z. B. bei schweren Wendungen und starken Tractionen an den Extremitäten, bei jugendlichen Individuen etwa bis zum 18ten bis 20ten Lebensjahre beobachtet, in dem Falle, wo eine mächtige, direkt wirkende Gewalt das Glied in der Nähe des Gelenks getroffen hat. Im spätern Alter entsteht dadurch fast immer eine Verrenkung. Derartige Beobachtungen betreffen die Epiphysen des Oberarmes, des Schenkelbeins, das obere Ende der Tibia und das untere Ende des Radius. Da diese Abtrennungen nicht allein der Einschränkung des Alters wegen, sondern überhaupt auch selten vorkommen, so hat man nicht jeden Bruch eines Gelenkendes eines Knochens, der für sich, ausserhalb und sogar noch innerhalb der an ihm inserirenden Gelenkkapsel Statt finden kann, sofort für einen Epiphysenbruch zu halten.

§ 78. *Statistik der Knochenbrüche.* Insoferne die Fracturen zum überwiegend grössten Theile von der Einwirkung einer äusseren mechanischen Gewalt abhängen, sind die Theile des Körpers, welche am meisten derselben ausgesetzt sind, auch der häufigste Sitz der Fracturen; also vorzugsweise die Extremitäten, die Organe der mechanischen Verrichtungen, der Bewegung und mechanischen Arbeit. Auch die Länge der Röhrenknochen in den Extremitäten ist dabei gebührend in Anschlag zu bringen. Unter ihnen brechen wieder die oberflächlich liegenden Knochen, (Tibia, Ulna, Radius) häufiger, als die tiefer liegenden. Die Knochen der Unterextremitäten, als die Stützen des Körpers, sind dennoch ein wenig seltener den Fracturen ausgesetzt, als die der oberen, welche den Verletzungen bei der Arbeit mehr unterliegen und dem fallenden Körper instinctive aber vergeblich zur Stütze zu dienen suchen. Die relative Frequenz der Fracturen in den obern und untern Extremitäten ist nach *Gurlt's* und *Lonsdale's* Tabellen 49,36% : 34,88% (deutsche Klinik 1857, I. Monatsblatt). — Die mechanischen Umstände sind auch bestimmend für die Häufigkeit der Knochenbrüche, rücksichtlich des Alters, Geschlechts und Standes in leichtbegreiflicher Weise. Desshalb sind also Männer in mittleren Jahren häufiger Fracturen ausgesetzt, als Weiber; (5 : 2 nach *Malgaigne*). Die Mehrzahl der Knochenbrüche fällt hauptsächlich in die Lebensperiode von 25 bis 60 Jahren, das Alter der

Arbeit. Nach dieser Zeit werden sie bis zum 70. und 75. Jahre auffallend seltener, von da ab häufiger durch die Hinfälligkeit des Greisenalters und die Altersbrüchigkeit des Skeletts. Im 2. bis 3. Lebensjahre sind Fracturen seltener als in späteren Jahren der Kindheit, wo die Unbesonnenheit des Knabenalters zu mannichfaltigem Missbrauch der gewonnenen Bewegungsfähigkeit verleitet. — Die Jahreszeiten statuiren einen geringeren Unterschied, als man bisher annahm. Der strenge Winter mit seinem Glatteis steigert nur wenig die Zahl der Fracturen, da die Arbeitsthätigkeit (Bauten und dergl.) in den warmen Jahreszeiten wieder anderweite Gelegenheit zu Verletzungen schafft. Im Allgemeinen kann man mit *Malgaigne* annehmen, dass für das Alter von 25 bis 45 Jahren alle Jahreszeiten ein gleiches Contingent liefern, während über dieses hinaus der Winter einen beträchtlichen und mit dem Alter steigenden Einfluss ausübt, andrerseits in dem Alter unter 25 Jahren der Sommer eine überwiegende Menge von Fracturen liefert. (*Gurlt*). — Nach der statistischen Zusammenstellung *Gurlt*'s (l. c.), welche die Statistiken von *Malgaigne, Wallace, Norris, Lente, Matiejowsky, Lonsdale, Gurlt, Middeldorpf* und *von Mebes*, im Ganzen 12584 Fracturen-Fälle umfasst, stellen sich die Knochenbrüche in folgende *Frequenz-Scala:* Vorderarm (18,95 %); Unterschenkel (17,35 %); Oberschenkel (14,22 %); Oberarm (13,25 %); Rippen (6,38 %); Schädelknochen (3,38 %); Knochen der Hand (2,08 %); des Fusses (1,90 %); u. s. w. Wir kommen bei der Darstellung der Fracturen der einzelnen Knochen auf die relative Frequenz dieser wieder zurück.

§ 79. *Entstehung und Mechanismus der Knochenbrüche.* Die Veranlassung eines Knochenbruchs ist in der weit überwiegenden Mehrzahl eine äussere direct oder indirect einwirkende Kraft. Die *directe* Gewalt, ein Schlag, ein Stoss, trifft zunächst die Weichtheile, die ihm elastisch möglichst ausweichen, bis der starre, harte Knochen, der nicht auszuweichen vermag, erreicht wird und bricht. Immer werden hier zugleich die den Angriffspunkt und die Fractur bedeckenden Weichtheile der Gewalt entsprechend gequetscht sein. Die entstandene Fractur ist in diesem Falle meist eine quere, bei heftigerer Gewalt eine vielfache gesplitterte, eine Zerschmetterung.

Oder die äussere Gewalt wirkt *auf die Enden* eines Knochens, der, bogenförmig sich krümmend, ausweichen will, aber seiner Starrheit wegen nicht kann und somit in sich selbst, d. h., in der Mitte, bricht. Endlich, der an einem Ende empfangene Stoss wird durch den festen Knochen fortgeleitet und bricht den nächsten widerstandslosen in einem Winkel oder starken Bogen stehenden Punkt des Skeletts: die *Contrafracturen, Brüche durch Gegenstoss*", z. B. Stoss auf's Knie oder die Ferse — Fortleitung des Stosses durch die gerade Axe des Beines und Bruch des Halses oder der Mitte des Oberschenkelbeines; Fall auf die Hand — Fortleitung des Stosses durch den ganzen Arm bei festgestellten Gelenken und Bruch des Humerus oder der Clavicula; Stoss auf das Schädeldach — Fortsetzung der heftigen Schwingung über die Höhe des Schädelgewölbes nach der entgegengesetzten Seite, Sprung, da wo die Wölbung einwärts geht, oder auch in der Basis cranii, die zum Schädelgewölbe im Winkel steht u. dergl. — In seltenen Fällen werden gewaltsame *Drehungen* des Knochens oder *Auseinanderzerrungen* desselben einen Bruch herbeiführen. Bei allen diesen Fällen liegt die Quetschung der Weichtheile am Angriffspunkte, durch die äussere Gewalt von dem Orte des Bruches entfernt, oft gerade entgegengesetzt. Der Knochenbruch selbst pflegt ferner eine schiefe Richtung zu haben, entsprechend der

Krümmung, welche der Knochen von vornherein hatte oder die ihn die verletzende Gewalt anzunehmen zwang.

Das Fallen ist die an sich häufigste Ursache der Knochenbrüche, bei deren Entstehung das Aufprallen auf den Boden und andere feste Körper, der Druck des Körpergewichts, verstärkt durch die erlangte Fallgeschwindigkeit je nach der Fallhöhe und endlich die Thätigkeit der dem Knochen anhaftenden Muskeln concurriren. Die letztere allein ist im Stande, einen spröden Knochen zu brechen. Gewisse mächtige Muskelgruppen vermögen bei einer ruckweisen übermächtigen Anstrengung den als Hebel an die Last gesetzten Knochen entweder selbst in der Mitte zu brechen, oder ihre Ansatzstellen abzureissen. So den Processus calcanei, das Olecranon, den proc. styloïdeus radii, die tuberc. humeri, die Patella beim Straucheln, die Clavicula beim Schaufeln, den Humerus beim Fortschleudern. Am ehesten entstehen bei grösseren Knochen solche *Fracturen durch Muskelzug*, wenn dieselben vorher krankhaft verändert sind (s. u.). Bloss ursächlich mitwirkend ist die Muskelthätigkeit bei der Entstehung durch den Fall. Dabei suchen die gegentheilig wirkenden Muskelgruppen (Antagonisten) den knöchernen Hebel, an dem sie als an der Körperstütze wirken, zu fixiren. Die ganze Wucht des Körpers concentrirt sich nun auf das eine, die Last des Körpers auf sein anderes Ende, und er zerbricht. Wo diese Muskelthätigkeit neben der Wirkung des Fallstosses nicht stattfindet, bei hinfallenden Bewusstlosen, Trunkenen, Kindern, bei Experimenten mit Leichen, um künstlich Fracturen zu erzeugen, da bleiben die letzteren aus. Wo sie selbst unbewusst, aber verstärkt stattfindet, da entstehen Brüche um so eher; so bei Epileptischen, die im Starrkrampf hinfallen.

§ 80. Aber es gibt auch eine grosse Reihe von Zuständen der physiologischen oder pathologischen Entwicklung des Knochensystems, welche, indem sie die Sprödigkeit desselben vermehren, auch die Fähigkeit überhaupt, zu brechen, steigern. Zunächst das hohe Alter, in welchem der Gehalt des Knochens an Kalksalzen zunimmt, weil der an widerstandsfähigen, elastischen, organischen Geweben vermindert wird, in welchem endlich die Rindensubstanz oft vollkommen atrophirt und brüchig wird (s. § 10). Geschieht dies in noch höherem Grade durch krankhafte Veränderungen in der Ernährung des Knochens, sowie des ganzen Körpers und zwar auch in jüngeren Jahren, dann entsteht die sogenannte *Knochenbrüchigkeit* (Fragilitas ossium vitrea), welche die Knochen, „wie Glas" spröde macht. Ein schwacher Schlag, die gewöhnliche Zugkraft einer Muskelgruppe zur Ausführung einer alltäglichen Bewegung, der einfache Druck der eigenen Schwere eines immerhin siechen, abgemagerten Körpers genügt dann, um einen oder mehre Knochen des Skeletts zu zerbrechen. Dergleichen ist besonders beobachtet worden bei dyscratischen Subjekten, die durch hochgradigen Scorbut, veraltete Syphilis, arges Mercurialsiechthum und endlich durch Krebsdyscrasie geschwächt sind und zwar vorzüglich da, wo Krebsmassen oder Cysten in der Markhöhle des gebrochenen Knochens sich abgelagert hatten, oder eine dem Knochen anliegende krebsige oder aneurysmatische Geschwulst denselben durch Druck atrophirt hatte (§§ 70 und 72). Auch von der Gicht („harnsauren Dyscrasie") behauptete man diese Veränderung, aber mit Unrecht, da sie eher Osteophyten, innere und äussere Verdickungen und Verhärtungen der Knochen zu Stande bringt. Die Rachitis und die Osteomalacie machen die Knochen biegsam, weich, aber nicht spröde (§§ 11, 19). Eher thun diess Entzündungsprozesse des

Knochens mit ihren Ausgängen (§ 37), wobei spontane Fracturen des kranken Knochens und necrotische Epiphysen-Trennungen beobachtet werden. Durch allgemeine Atrophie und Lähmung eines Gliedes kann auch der Knochen desselben brüchig werden.

§ 81. *Symptomatalogie:* 1) Im Momente des Knochenbruchs fühlt der Kranke einen heftigen, betäubenden *Schmerz* an der Stelle der Einwirkung der verletzenden Gewalt und am Orte der entstehenden Fractur — wenn anders nicht Beide zusammenfallen. Zuweilen empfindet, fühlt und hört er in manchen Fällen ein krachendes Geräusch. Nur der rachitisch erweichte Knochen zerknickt ohne starken Schmerz und ohne Geräusch. Immer jedoch ist diese erste Erinnerung dunkel, da der Schreck die Sinne oft bis zur Ohnmacht betäubt; um so mehr natürlich, wenn dabei das Gehirn selbst betheiligt und erschüttert ist. Sofort folgt ein Gefühl von Taubheit und Steifigkeit in dem verletzten Gliede (Commotion der Nervenstämme). Der Schmerz wird scharf wiedererweckt durch willkürliche oder unwillkürliche Muskelbewegungen, ferner beim Druck gerade auf die Fractur-Stelle. Diese seine blitzähnliche Intensität unterscheidet den *„Bruchschmerz"* wesentlich von der Schmerzhaftigkeit der gequetschten Weichtheile und verräth oft noch die Fractur in der Tiefe unter stark geschwollenen Weichtheilen, wo alle anderen Zeichen fehlen.

2) Da der Körpertheil — zumal die Extremität — die Stütze verloren hat, so tritt *Functionsstörung,* meist vollkommene Unbrauchbarkeit des gebrochenen Gliedes ein. Der Verletzte ist sich nicht immer sogleich derselben bewusst, sondern erst der nächste instinctive Versuch, das Glied zu gebrauchen, aufzustehen, vorzuschreiten, mit der Hand sich festzuhalten und dergl. belehrt ihn über den erlittenen Bruch und lässt ihn sofort von weiteren Versuchen abstehen. Nur manchmal bleibt das Glied zwar erheblich functionell gestört, aber nicht völlig unbrauchbar, z. B. bei Brüchen der Gesichts- und Schädelknochen oder der Nebenstützknochen zweiröhriger Glieder (Fibula, Ulna oder Radius); endlich eine Zeitlang noch bei unverrückter Retention der Fragmente an einander (bei unverletztem fibrösen Ueberzug der Patella) oder endlich bei Einkeilung derselben in einander (so bei fr. colli femoris, der unteren Segmente des Radius und dergl.).

3) Indem der fracturirte Knochen nun der willkürlichen Bewegung die Stütze zu sein versagt, wird er selbst an der Bruchstelle *anomal beweglich.* Diese abnorme Beweglichkeit äussert sich bei der Vornahme objectiver Versuche; es sind eben Bewegungen, Beugungen und Drehungen an einer ungewöhnlichen Stelle des Gliedes ausführbar, wobei

4) ein trockenes, rauhes Knarren der harten Bruchenden aneinander empfunden d. h. gefühlt und gehört wird — die *Crepitation.* Auch der Kranke hat diese für ihn schmerzhafte und eigenthümlich unangenehme Empfindung. Die Crepitation ist gemindert bei allen stark gezähnten, in einander greifenden Fracturen, ferner bei Zwischenlagerung von Weichtheilen (Muskelbündeln), Blutextravasaten und Exsudaten zwischen der Fracturspalte, wesshalb diess Zeichen bei längerem Bestehen des Bruchs — schon nach einigen Tagen — verschwindet oder mindestens undeutlich wird. Es ist am stärksten wahrnehmbar bei lockeren, beweglichen Bruchstücken und Splitterbrüchen. Man fühlt es, wenn man die obere Hälfte des gebrochenen Gliedes fixirt und mit der andern Bewegungen vornimmt, vornehmlich es also rotirt, beugt, stark anzieht. Zuweilen fühlt auch der die Fracturstelle betastende und drückende Finger die

knarrende, nachgebende Splitterung, besonders bei oberflächlich liegenden Knochen; er entdeckt daselbst anomale Vertiefungen, Furchen, vorspringende Ränder und Spitzen. Dieses rauhe spröde Gefühl der Crepitation von Knochenfragmenten ist übrigens nicht zu verwechseln mit dem glatten Reiben und gedehnten Knarren entzündeter und verdickter Sehnenkanten, Schleimbeutel und Synovialflächen, rauher, atrophischer, oder verknöcherter Knorpelflächen (Gelenkknarren); — ein Irrthum, der oft zur fälschlichen Annahme einer Fractur verleitet. Leichter noch ist die Unterscheidung von dem leisen Knistern des Emphysems der Weichtheile und dem weichen Reibungsgeräusch hart geronnener Blutergüsse.

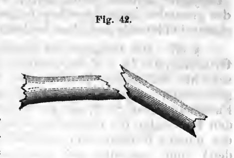
5) Das gebrochene Glied erleidet seine *Formveränderung* zunächst und hauptsächlich durch die Verschiebung der Bruchstücke — „die Dislocationen der Fractur", weiterhin durch die der Verletzung folgende Anschwellung.

§ 82. Die *Verschiebung der Knochenfragmente* ist die natürliche Folge der durch den Bruch entstandenen anomalen Beweglichkeit in der Continuität des Knochens. Sie entsteht entweder sofort durch die einwirkende Gewalt, die den Knochen brach und ihn dann noch zusammen- oder verschob; — oder das Gewicht des eigenen fallenden Körpers des Verletzten, der die Stütze verlor, drängt die Fragmente neben einander vorbei, besonders an der Unterextremität; — oder endlich eine nachherige active Bewegung des Gliedes, zumal seines dem Bruche zunächst liegenden Gelenkes (um sich aufzurichten, zu schreiten, zu greifen) oder eine ungünstige passive Stellung des verletzten Theiles (Herabhängen, halbe Unterstützung) bringt die Knochenenden von einander. Alle diese Momente können so stark wirken, dass besonders bei Schiefbrüchen die spitzen Fragmente nicht nur neue subcutane Zerreissungen der Weichtheile aller Art, neuen Schmerz, neue Blutergüsse, Gefäss- und Nervenverletzungen erzeugen, sondern sogar die Haut durchbohren und die Fractur zu einer offenen, „complicirten" machen können. — Indess nicht nur die willkürliche Muskelthätigkeit bald nach der Verletzung vermag die Fractur zu verschieben; noch mehr und anhaltender thut es die unwillkürliche, krampfhafte Muskelcontraction, welche durch den Reiz der Verletzung und der darauf folgenden Entzündung des Muskelgewebes angefacht wird. Diese Irritation ist bald stetig, bald kehrt sie krampfhaft, also periodisch wieder und wird dann schmerzhaft empfunden (Zittern, Zucken). Sie erzeugt in ihrer Summe Retractionen der Muskeln, welche das Doppelte der natürlichen Verkürzung und der normalen Energie betragen können (*Malgaigne*). Am stärksten ist sie bei sensiblen aber muskulösen Subjekten, bei starker reactiver Entzündung und daher besonders bei complicirten Fracturen. Sie bildet ein gewaltiges Hinderniss für die Heilung überhaupt und für die Geradheilung der Fractur insbesondere.

Die Dislocation der Fragmente durch so verschiedenartige, zum Theil gleichzeitig wirkende Ursachen erzeugt, ist eben so vielfältig, ja sie kann nach jeder denkbaren Richtung geschehen. Von Einfluss darauf ist auch eine schiefe oder gerade Bruchlinie und die ursprüngliche Form des Knochens, z. B. eine ihm natürlich vorgegebene Krümmung. — 1) Die Fragmente können sich in einen Winkel gegen einander stellen, ohne sich zu trennen: — *dislocatio angularis s. ad axin.* Diese findet besonders statt, wo bei natürlich gebogenen Knochen (Femur, Clavicula) sich an der Concavität derselben ein Uebergewicht von Muskeln befindet.

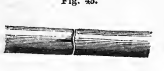
2) Die Fragmente bleiben in ihrer Axe unverrückt, aber eins oder beide drehen sich in derselben; — *Rotatio* — das untere Fragment, als das beweglichere, zeigt eine grössere Drehung. — 3) Die Fragmente entfernen sich von einander: *Diastasis, distractio* (Patella, Olecranon, Ferse). — 4) Sie versenken sich in ihrer Axe oder in einem Winkel in einander, *Einkeilung* (Gomphosis) (siehe Fig. 41). — 5) Sie weichen von der Axe ab, indem sie sich in der Quere verschieben: *Disl. lateralis, ad latitudinem*; dabei berühren sie sich viel-

Fig. 42.



1) Disl. angularis s. ad axin.

Fig. 43.

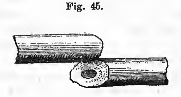



2) Rotatio.

Fig. 44.

3) Diastasis.

Fig. 45.



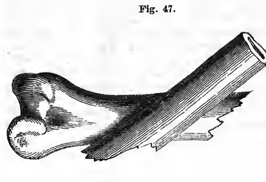
5) Disl. lateralis.

Fig. 46.



5 a) Disl. longitudinalis.

Fig. 47.



5 b) Reiten der Fragmente.

leicht noch mit den entgegengesetzten Rändern oder sie rücken schon über einander hinaus und zwar das eine neben dem andern hinauf in der Höhe von einigen Linien bis zu mehren Zollen. *(Disl. longitudinalis)*. Stehen sie im letzteren Falle noch im Winkel gegen einander, d. i. *kreuzen sie sich*, so *„reiten“* sie. Diese Varietäten combiniren sich unter einander.

Bei allen Dislocationen ist Formabweichung, zuweilen auch *Maassveränderung*, vorhanden; d. h. Verkürzung: bei der Einkeilung, bei der seitlichen Verschiebung und Winkelstellung, beim Reiten; — Verlängerung: bei der Diastase. Das Auge des Wundarztes soll die normalen Contouren des Körpers und des betreffenden Theiles, d. i. seine

„Luftfigur“ kennen, sowie durch Vergleichung der fraglichen Stelle mit der gesunden Seite desselben Körpers und durch Messungen der Dimensionen beiderseits zwischen bestimmten Punkten die Controlle üben.

§ 83. Die *Diagnose* der geschehenen Fractur beruht auf folgenden Grundlagen: 1) Auf der Anamnese des Falles, als der Entstehungsgeschichte der event. Fractur oder Verletzung, einschliesslich der dabei gemachten subjectiven Erfahrungen des Kranken (Schmerz, Krachen, Functionsstörung); 2) auf der Gegenwart der Formveränderung; 3) auf den Resultaten der manuellen Untersuchung des verletzten Theiles resp. des ganzen Körpers (um mehrfache gleichzeitige Verletzungen aufzufinden) und besonders der praesumtiven Bruchstelle. — Bei grosser Schmerzhaftigkeit und Muskelirritation wird die manuelle Untersuchung wesentlich durch die Aether- und Chloroformnarcose für den Kranken und den Arzt erleichtert. Wir constatiren zu gleicher Zeit die anomale Beweglichkeit, die Verschiebung der Fragmente, ihre Crepitation und den localen Bruchschmerz. Jedoch ist das Alles nur bei frischer Untersuchung möglichst vollkommen zu erreichen, noch ehe die Entzündungs-Geschwulst eingetreten. Diese selbst, sowie Blutunterlaufungen und Contusionen der Weichtheile lassen durchaus keinen sichern Schluss zu auf das Dasein einer Fractur. Nur bei direkten Fracturen oberflächlicher Knochen entsprechen Quetschung und Blutunterlaufung zuweilen der Bruchstelle; oft sind sie aber vorhanden ohne Bruch und simuliren diesen oder umgekehrt sie dissimuliren ihn, besonders bei Brüchen der Schädelknochen und des Schenkelhalses. In andern Fällen erscheinen sie an Stellen, welche weit von der Fractur entfernt liegen; so bei allen indirekten Brüchen oder bei Extravasaten unterhalb starker Aponeurosen, welche erst spät an den dünnsten Stellen an der Peripherie der Fascie durchschimmern. Sie sind also als diagnostisches Zeichen selten und kaum zu gebrauchen. Die primäre Geschwulst durch Extravasate und Hyperaemie ist elastisch, die später eintretende Entzündungsgeschwulst dagegen fester, teigiger; besonders die über ziemlich oberflächlich liegenden gebrochenen Knochen.

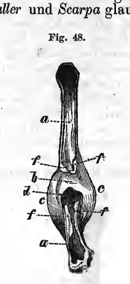
§ 84. Von ausserordentlichem Belange für die Diagnose, wo die Fracturspalte sei, ferner, ob eine Vorragung und Formstörung des Gliedes durch eine weiche Geschwulst in der Tiefe (Extravasat, Exsudat) oder durch ein vorspringendes Fragment des Knochens gebildet werde, bietet uns die *Explorativ-Nadel,* (Fig. 8) — die *„subcutane Sonde“* — *(Middeldorpf's Akidopeirastik).* Sie wird bei Vermeidung grösserer Arterien und Nerven gefahrlos überall eingesenkt und lehrt durch das Gefühl des verschiedenartigen Widerstandes, je nach der Gewebsconsistenz der in der Tiefe getroffenen Parthie erkennen, ob eine Höhle, eine Flüssigkeit (Eiter, Wasser), eine verschiebbare Masse (Extravasate, Exsudate), oder ein weiches, aber cohaerentes Parenchym (Muskel), ein sehniger, elastischer Körper (Fascie, Band, Periost), oder fester, undurchdringlicher, glatter oder rauher Knochen ihr begegnet. Ihre Spitze fühlt die Zacken der Bruchlinie, der Knochenspitzen, den anstechbaren, festweichen Gelenkknorpel u. s. w. Die „Akidopeirastik“ ist für die Tast-Diagnostik ein nicht geringerer Gewinn als die Percussion für die Anwendung des Gehörsinnes.

§ 85. Die *Krankenuntersuchung* hat sofort möglichst genau den Grad der Mitverletzung von Weichtheilen und andern Organen, also die Complicationen festzustellen, da diese überaus wichtig für Prognose und Behandlung der Fractur sind. Vorzüglich sind die höheren Grade von Quetschungen (Zermalmungen und Zerreissungen) der musculösen und tendinösen Gebilde, die Trennungen von Gefässen (Ecchymosen, Extravasate, freie Blutungen, Aneurysmen) und Nerven (Tetanus, Neural-

gieen), endlich die Mitaffection wichtiger benachbarter Organe (Gehirn, Rückenmark, Lungen, Urinblase etc.) genau zu erforschen.

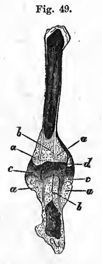
§ 86. *Normaler und anomaler Verlauf des Knochenbruchs.* Alsbald nach geschehenem Bruch ergiesst sich Blut zwischen die Fragmente. Es füllt gerinnend die Knochen- und Muskellücken, welche durch die abgewichenen Bruchenden gebildet sind, wird aber bald wieder resorbirt, verwandelt sich zum Theil in Fett und hat also weit weniger Antheil an der Callusbildung, als es *Hunter*, *Haller* und *Scarpa* glaubten. Der Reiz der Verletzung selbst, der fremdartigen, scharfen Knochenenden und des Blutergusses rufen alsdann eine Entzündung oder vielmehr eine gesteigerte Bildungsthätigkeit hervor, welche, indem sie ein in Knochensubstanz übergehendes Exsudat liefert, zum Heilungs- und Regenerationsprozesse des Knochens wird. Diess Exsudat ist anfänglich ein homogenes, gallertartiges Blastem. Es wird hauptsächlich und zuerst von dem Periost beider Fragmente geliefert (*Duhamel*, *Howship*, *Flourens*, *Voetsch*, *Virchow*), aber auch von den umliegenden Geweben, Muskeln u. s. w., und bildet eine Bindegewebskapsel um den Bruch (*Cruveilhier*, *R. Hein*). Das Periost schwillt schon nach 36 bis 48 Stunden an, wird lebhaft injicirt und zeigt reichliche Kern- und Zellbildung in der dem Knochen ansitzenden Fläche. Von beiden Seiten rücken diese anwachsenden Exsudatwälle einander entgegen und vereinigen sich, indem sie ohne Unterbrechung gefässreiche und fibröse Gewebe und

Fig. 48.



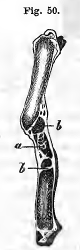
Die Callusbildung an der Ulna einer Taube am 10. Tage, nach R. Hein. — a: Durchschnitt des Knochens, b: Bindegewebsmasse, cc: Periostanschwellung, d: Blutgerinnsel, ffff: neue zum Theil noch knorpliche Callusmasse

Fig. 49.



Nach 19 Tagen. — aaaa: äusserer knöcherner Callus, bb: innerer, die Markhöhle schliessender Callus, cc: fibrös-knorpliche Verbindungsmasse, d: Rest des Blutcoagulums.

Fig. 50.

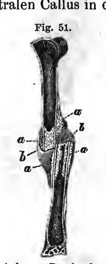


Nach 80 Tagen. — Fester Callus. a: knöcherne Vereinigungsmasse mit beginnender Lückenbildung, bb: knöcherne Lamellen, welche die Markhöhlen der Knochenfragmente schliessen.

darin Knochenkörperchen bilden. In ihnen lagern sich Kalksalze ab, und zwar wiederum von der inneren Schicht dieser verknorpelten Kapsel aus. Während dessen hat ein ähnlicher Prozess, aber langsamer und weniger ergiebig, auch von der Markhöhle der Knochenfragmente aus stattgefunden, welcher dieselbe schliesst. Auf diese Weise bildet also das Periosteal-Exsudat einen breiten Ring, eine Zwinge um die Bruchenden, das Product der Markhöhle einen die letzteren verbindenden Zapfen. Beide vereinigen sich zuletzt durch eine zwischen die Bruchflächen hindurch ragende Callusschicht, die am spätesten sich ausbildet.

Daraus haben *Camper*, *Dupuytren*, *Miescher*, *Rokitansky* dem Orte nach einen äusseren und inneren, — der Zeit nach einen früheren und späteren (erster und zweiter Formation), — dem Verlauf nach einen provisorischen und einen definitiven Callus gemacht und die Verknöcherungszeit beider auseinander gehalten. Es ist wahr, der periphерische Callus entsteht früher und ist voluminöser; er schliesst die Fragmente ein, die sich während dessen geglättet und abgerundet, in die Knochenneubildung eingestülpt haben. Die letztere haftet alsbald eben so fest an ihnen, tritt, wie gesagt, durch die Lücke der Fractur mit dem centralen Callus in organische Verbindung und bildet die Knochennarbe.

Fig. 51.

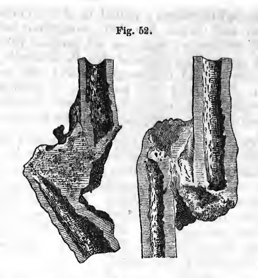


Verschobener Bruch der Tibia einer Taube am 13. Tage, nach R. Hein. — aaaa: äusserer Knochencallus, bb: innerer die Markhöhle der Fragmente verschliessender Callus.

Nachdem nunmehr die Consolidation des regenerirten Knochenwulstes — des Callus — durch reichliche Ablagerung von Kalksalzen, durch Verknöcherung der zelligen Grundlage erreicht ist, bilden sich in ihm Canäle und Lücken, ganz so, wie sie sich in der fertigen alten Knochensubstanz vorfinden. Am stärksten findet seine interstitielle Aufsaugung statt in der wulstigen, voluminösen Peripherie und in der Mitte des Callus. Dadurch glättet sich derselbe nach aussen ab, nach innen entsteht allmählich eine neue Markhöhle und so verschwindet nach einigen Jahren bei sonst günstigem Verhalten jede Spur der geschehenen Fractur und ihrer Heilung. — Dies ist der Vereinigungsvorgang einer einfachen Fractur, bei der die Knochenenden weder sehr gesplittert, noch die Bruchflächen weit von einander dislocirt waren.

Wenn dagegen die Bruchflächen sich durch Verschiebung der Fragmente nicht nur nicht berühren, sondern mehr oder weniger von einander entfernt und abgewandt stehen; wenn ferner Splitterung und eine starke Quetschung des Knochens statt gefunden hat, wodurch sogar Substanzverlust des Knochens und der Weichtheile entstanden ist (Schusswunden, complicirte Fracturen); — so wird dadurch die Callusbildung und die organische Wiedervereinigung wesentlich erschwert und erheblich verlangsamt. Auch hier ergiesst sich eine grosse Menge Blut, welches die jedesmal stärker gequetschten Weichtheile infiltrirt. Seine Resorption ist diessmal schwieriger und zögernder, die darauf folgende Entzündung und Geschwulst bedeutend heftiger und zur Eiterung geneigt, deren Beginn die Quetschung der Weichtheile und die zerfallenden Blut-Coagula, zumal beim Zutritt der Luft, begünstigen. Die frei werdenden pathologischen Flüssigkeiten dringen in die Lücken der Weichtheile und in die Bruchspalte. Unterdess setzen sich aus den Periost-Resten und

Fig. 52.



Callusvereinigungen gänzlich verschobener Fracturen, im Durchschnitt, nach Kluge. Die Fragmente haben sich zugespitzt und abgerundet und sind durch Callus verschlossen, der sich zwischen lagert und deutlich von den Periostflächen geliefert ist.

aus den umgebenden Muskeln und ihren Ansätzen allseitig organisirbare Exsudate ab, welche indem sie nach und nach in eine zusammenhängende compacte Masse zusammenfliessen, die ganze Bruchstelle als eine voluminöse Kapsel allmählich umschliessen und die Spalte füllen (cf. §§ 54 u. 55). Selbst die verschobenen Bruchenden und Zacken, welche sich abrunden, werden von ihnen ganz überkleidet. Ja das vereinigende Exsudat bildet breite Brücken zwischen parallel aber entfernt stehenden Fragmenten, sogar zwischen gar nicht zusammen gehörenden, z. B. bei zweiröhrigen Gliedern, so dass eine Verlöthung der beiderseitigen Fragmente beider Knochen und eine Ausfüllung des Zwischenraumes mit nachheriger Bewegungsstörung entstehen kann (Vorderarm, Unterschenkel). In dieser unregelmässigen voluminösen Kapsel gehen nun dieselben Gewebsumbildungen des Callusexsudats in Knorpel und Knochen vor sich, wie sie oben erwähnt wurden. Die Verknöcherung ist immer da am ehesten und festesten vollendet, wo sie in der Nähe des Periost's liegt; an anderen Stellen ist der Callus porös, weich, mangelhaft. Nur bei sehr starker Bildungsenergie entsteht allseitig ein überall gleichmässig verknöchernder, dann aber sehr voluminöser Callus, missgestaltet durch seine eigene Grösse und durch die Formveränderung und Verschiebung des gebrochenen Knochens. Durch Resorption wird zwar auch da Vieles mit der Zeit wieder ausgeglichen und entfernt, aber dennoch bleiben mehrfache Form- und oft Bewegungsstörungen zurück. Besonders das „Reiten“ der Fragmente hat solche ungünstige Callusvereinigungen zur Folge. —


Fig. 53.



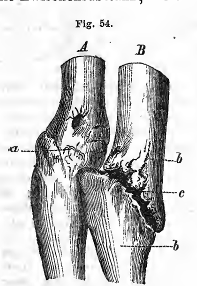
Callusbrücke zwischen Tibia und Fibula.

Starke Splitterungen, zumal in den knöchernen Gelenkenden und bei breiten und dicken Knochen, complicirt mit äusseren Quetschwunden der Weichtheile, erzeugen oft profuse Eiterungen mit Erysipelen und selbst consecutivem Brand der Weichtheile. Einzelne Splitter sterben entweder alsbald ab (das günstigere) oder werden später necrotisch abgelöst. Verzögert sich letzteres, so schliesst sich der Callus darüber, sie werden in die unförmliche Masse desselben eingekapselt und geben zu nachträglichen fistulösen Verschwärungen Veranlassung.

Die *Zeit, welche die Verknöcherung des Callus* in Anspruch nimmt, ist verschieden, je nach der Beschaffenheit der Fractur (Splitterung, Verschiebung, Eiterung), nach dem Vitalitäts-Grade des gebrochenen Knochens und nach der organischen Bildungsenergie (Gesundheit und Altersstufe des Verletzten). Nach *Middeldorpf*'s statistischer Tabelle erfordern im Mittel: die Rippen 23, das Schlüsselbein 30, die Knochen der Oberextremität 40—50, die des Unterschenkels 64, die Tibia allein 57, das Femur 90, die Patella 115, das Collum femoris 120 Tage zur Consolidations-Vollendung.

§ 87. Wo eine Fractur aus irgend welcher Ursache nicht in der gewöhnlichen Zeit zu einer knöchernen Vereinigung kommt, da entsteht *ein falsches Gelenk*, eine *Pseudarthrosis*. Die Beweglichkeit ist sowohl hinsichtlich des Ortes (aber immer innerhalb der Continuität des Knochens), als der Textur der beweglichen Stelle eine anomale, d. h., die Zwischensubstanz, welche den Knochen an dieser abnormen Stelle zu bewegen erlaubt, ist kein Gelenkapparat und wird auch niemals zu einem solchen; sie ist aber auf die bestimmte Stelle allein beschränkt, also wird nicht etwa der ganze Knochen weich und biegsam, wie in der Osteomalacie.

Fig. 54.



Knorpliche Pseudarthrose beider Vorderarmknochen.

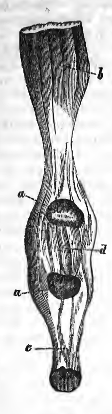
a: die Bruchstelle des Radius mit einer Lücke im Callus;
bb: die aufgeschwollene Fragment-Enden der Ulna;
c: die knorplich-fibröse Verbindungsschicht der Fragmente.

Man unterscheidet 4 Arten von Pseudarthrosis (nach *G. Norris*), die sich folgendermassen anatomisch characterisiren:

1) Die *knorpelige Pseudarthrose.* Die knöchernen Enden der Fragmente sind angeschwollen und von einer knorplig-fibrösen dichten Masse nothdürftig vereinigt, welche die Bewegung der Fragmente zwar erschwert, aber doch nach einer oder nach mehren Seiten hin zulässt. Dadurch wird der Gebrauch des Gliedes unvollkommen und unsicher. Ein jeder Knochenbruch, der in der Heilung sich befindet, macht eigentlich diesen Zustand durch, ehe eben seine Consolidation vollendet ist und der Callus verhärtet; derselbe wird nur dann pathologisch, wenn diese Erhärtung übermässig sich verzögert oder ganz ausbleibt.

2) Die häufigste Art der vollendeten Pseudarthrosen ist *die fibröse oder ligamentöse.* Der Markkanal beider Fragmente ist obliterirt, jedes Ende ist von Bandstreifen, sehnigen Strängen und knorplicher,

Fig. 55.



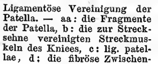
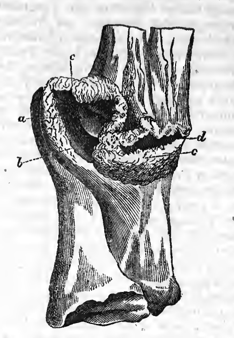

Ligamentöse Vereinigung der Patella. — aa: die Fragmente der Patella, b: die zur Strecksehne vereinigten Streckmuskeln des Kniees, c: lig. patellae, d: die fibröse Zwischenmasse.

Fig. 56.



Pseudarthrodie der Vorderarmknochen nach einem Präparat in Guy's Hospital — nach Behrend.

a: das obere abgerundete Fragment des Radius. b: Höhle des falschen Gelenks. cc. die zum Theil fibrös knorpliche, zum Theil mit Osteophyten besetzte Kapsel desselben geöffnet und zurückgeschlagen. d: schmälere Pseudarthrodie der Ulna.

fibröser Masse bedeckt, zuweilen etwas angeschwollen, manchmal auch atrophirt. So vereinigt sich häufig die Fractur der Kniescheibe.

3) Die *cellulöse Pseudarthrose*: Die Bruchstücke ermangeln jeglichen Vereinigungsmittels, sind zugespitzt oder stumpf, immer verdünnt, beweglich, gewöhnlich neben einander verschoben oder stehen von einander ab. Zellstoff füllt die Lücke zwischen den Fragmenten. Das Glied ist vollkommen gebrauchsunfähig, da es seiner Stütze entbehrt; dadurch sind seine Muskeln atrophirt und gelähmt.

4) Die *wahre Pseudarthrodie*, d. h. die Ausbildung eines neuen rudimentären Kugelgelenkes: die Knochenenden sind in einer Kapsel ohne Oeffnung eingeschlossen, welche eine der Synovia ähnliche, dünne gallertartige Flüssigkeit enthält. Meist ist das eine Fragment kolbig geglättet, das andere vertieft, becherförmig ausgeschliffen und beide bewegen sich in einander, nach Art eines wirklichen Gelenkkopfes in einer Pfanne. Diese seltenste Art von Pseudarthrose kommt am öftesten vor am Collum femoris, wo Einkeilung des unteren Fragmentes in den Gelenkkopf, aber keine knöcherne Verwachsung stattgefunden hat.

§ 88. *Ursachen der Pseudarthrosenbildung:* sind einerseits die örtlichen schon bezeichneten ungünstigen Umstände der Fractur. Die Bruchflächen haben nicht permanent während der Heilungszeit einander

berührt wegen ursprünglicher, weiter Dislocation; oder sie haben wegen mangelhafter Retention die Fragmente durch vorzeitig wiederholte Bewegungen der Fractur, zu frühen Gebrauch des Gliedes sich wieder verschoben. Ferner fanden Substanzverluste im Knochen und in den Weichtheilen Statt, durch die Verletznng selbst oder die nachfolgende Eiterung. Sodann ist die Bildungskraft resp. der dazu nöthige Entzündungsprozess an der Stelle der Fractur allzusehr herabgesetzt worden durch zu lange therapeutische Anwendung der Kälte, durch gehinderten Blutzufluss. Das Letztere geschieht zuweilen durch einschnürende Verbände; ferner in Folge einer durch die Verletzung etwa nothwendig gewordenen Unterbindung des Hauptschlagaderstammes, welche wenigstens eine verzögerte Callusbildung zur Folge hat. Auch die Oertlichkeit der Fractur in ihrem Verhältniss zur Einmündungsstelle der grössern Ernährungsarterien des Knochens hat Einfluss und Fracturen, welche an derjenigen Seite des Ernährungsloches bestehen, die der Richtung des Verlaufs und der Verästelung der art. nutritia entgegengesetzt ist, durch welche also der Blutzufluss des einen Bruchendes beeinträchtigt wird, heilen schwieriger und langsamer, ja bleiben zuweilen unvereinigt und werden theilweise necrotisch (§§ 52 und 53). — Eine andere noch wichtigere Reihe von Ursachen der Pseudarthrosen-Bildung betrifft allgemeine Körpermängel, welche überhaupt die Bildungsenergie schwächen: also Anaemie (grosse Blutverluste); Armuthscachexie, Zehrfieber (bei Tuberculösen heilen jedoch Knochenbrüche meistens gut); Scorbut, Pockeninfektion; Mercurialsiechthum und Syphilis; vielleicht auch chronische Bleivergiftung; die scrophulöse chronische Osteoporosis. Die „Knochenbrüchigkeit“ schliesst gewöhnlich auch die Callusbildung aus. Die Säuferdyscrasie ist nur in Folge der Unruhe und der häufigen Delirien des Kranken für die Konsolidation der Fractur gefährlich, sonst aber ohne störenden Einfluss. Endlich verzögern Schwangerschaft und Lactation erfahrungsgemäss die Bildung und Verknöcherung des Callus; nachher aber pflegt die Vereinigung vollkommen zu werden. Das hohe Alter, bei sonstiger Integrität der Bildungsfähigkeit des Körpers hat nur wenig verzögernden Einfluss.

§ 89. Die *Prognose* der Fracturen gründet sich zunächst auf die Art der Fractur. Je einfacher der Knochenbruch ist, desto gefahrloser. Die Stellung der Bruchenden zu einander und die Möglichkeit, dieselben während der Heilungsdauer in der normalen gegenseitigen Richtung zu erhalten, ist von entscheidendem Einfluss auf die Regelmässigkeit des Callus und dadurch auf das Wiederbrauchbarwerden des Gliedes. Ist diese Retention nicht möglich, dann entstehen Abweichungen des Gliedes von seiner Axe, Schief- und Krummheilungen, Axendrehungen, Verkürzungen und unter Umständen unvollkommene Heilungen. Dadurch und durch die Unförmlichkeit des Callus wird das Glied mehr oder weniger unbrauchbar und unschön; auch können andere Organe in ihren Functionen dabei beeinträchtigt werden.

In wie weit die Splitterung und die Betheiligung der Weichtheile als direkte Complication der Fractur die Prognose verschlechtern, ist aus dem Obigen genügend ersichtlich. Von vornherein kann auch bei dergleichen complicirten Splitterbrüchen, besonders bei Schussverletzungen und Zerquetschungen die örtliche und allgemeine Rückwirkung so hoch sich steigern, dass statt eines reparirenden Exsudativprozesses Brand und Verjauchung der Weichtheile, Necrose der Fragmente und eine allgemeine ichorrhaemische oder purulente Infection ausbricht, welche meistens den

Tod zur Folge hat. Diesen aber kann, das sei hier schon bemerkt, auch die Amputation des Gliedes nicht mehr abwenden, wenn die Pyaemie einmal ausgebrochen; ja jener operative Eingriff an sich vermag sogar nicht im Geringsten mit Sicherheit diesem letztern üblen Ausgang zuvorzukommen. — In wie weit ferner anderweitige Krankheiten als indirekte Complicationen die Prognose der Bruchheilung verschlechtern, die Consolidation verhindern, ist schon angedeutet. Dabei sei noch bemerkt: dass gewisse Individuen den Mangel an Körperbewegung, welcher nothwendig während der Heilungszeit von Fracturen, zumal der untern Extremität andauert, schwerer empfinden. Besonders gilt dies von solchen, die an Functionsstörungen der Unterleibsorgane leiden, von alten Leuten, die oft mitten in der Heilung der Fractur einer Pneumonia hypostatica erliegen, von Herzkranken und dergl.; gar nicht zu gedenken des chronischen Alcoholismus, der den Ausbruch eines acuten Deliriums selbst nach einer einfachen Fractur herbeizuführen pflegt.

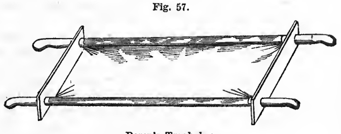
Das Verhältniss der Oertlichkeit der Fractur zur Prognose findet seine Ausführung bei der folgenden speziellen Darstellung der einzelnen Knochenbrüche. Hier nur soviel im Allgemeinen: dass vorzüglich die Nachbarschaft wichtiger Organe die Prognose trübt, so bei Verletzungen der Schädel- und Beckenknochen, der Wirbel, der Rippen etc.; dass ferner die Brüche in der Nähe der Gelenkende fast immer Schwierigkeiten im nachherigen Gebrauch des Gliedes zur Folge haben. Versteifungen der Gelenke, der betreffenden Extremitäten, folgen zwar auf jede Fractur, da während der Dauer des Heilungsprozesses das Glied zur Unthätigkeit gezwungen ist. Daher wird das Gelenk trocken; ausserdem sind die Muskeln durch die Gebrauchslosigkeit geschwächt worden. Jedoch steigert sich diese Versteifung oft sehr beträchtlich, zumal aber bei Brüchen in der Nähe des Gelenks, wo Blutergüsse oder Exsudate in der Gelenkhöhle, partielle Verwachsung oder rauhe knarrende Auflagerungen der Gelenkköpfe entstehen oder endlich die Gelenkbänder sich verdicken, ja selbst von Callusmasse überragt werden. Die Fracturen der Gelenkköpfe selbst (intracapsuläre Brüche) oder die des Schaftes, welche bis in die Gelenkenden hineinreichen, haben nicht selten Pseudarthrosen-Bildung oder bei gleichzeitigen Wunden der Weichtheile vorzugsweise häufig gangraenöse Verjauchungen und Pyaemie zur Folge, denen gewöhnlich spontanes Emphysem als sehr ungünstiges Zeichen vorangeht. Im glücklichsten Falle bleiben aber durch Mitentzündung des Gelenkapparats dauernde Störungen der Beweglichkeit in der angedeuteten Art zurück. Vor Allem gelten diese prognostischen Bedenken bei Brüchen der Gelenkköpfe, die zugleich mit Dislocationen derselben verbunden sind: — „Verrenkungsbrüche" (s. u.). Sie gehören unstreitig unter die schwersten Verletzungen, zumal wenn sie mit Wunden der Weichtheile complicirt sind.

§ 90. Die *Behandlung der Knochenbrüche* kann niemals direkt die Consolidation der Fractur in's Werk setzen; diese geschieht vielmehr allein durch die eigene Bildungskraft der Natur, welche hier eine restituirende ist, indem sie die Cohaesions-Trennung des Knochens durch homogene Callus-Masse schliesst. Die Behandlung fördert nur diesen Vorgang, indem sie möglichst günstige Vorbedingungen dazu liefert und alle Störungen dieses Prozesses abhält. Daher beginnt die Behandlung schon sofort mit dem *Transport des Verletzten* vom Orte, wo er verunglückte, bis dahin, wo er die Heilung abwarten soll. Eine unzweckmässige erste Hülfsleistung kann unübersehbar den Grad der Ver-

letzung verschlimmern. Durch ungeschicktes Aufheben und Tragen, durch unvorsichtige Stösse und Erschütterungen beim Transport und beim Entfernen von Kleidungsstücken kann eine vorher einfache Fractur in eine gefährlich complicirte verwandelt werden, indem die spitzen Splitter in die Weichtheile tief hinein- und selbst durch die Haut hindurchbohren, eine kleine schon vorhandene Oeffnung weiter aufreissen u. s. w. Die Reizung ferner, welche die ohnehin schon erschütterten und zerquetschten Muskeln dabei erfahren, erregt schmerzhafte Krämpfe derselben — eine neue Quelle der schlimmsten Complicationen schwer überwindlicher Art! — Besser daher, man lasse den Verletzten, selbst unter ungünstigeren Aussenverhältnissen, eine kurze Zeit noch liegen, bis man geeignete Transportmittel beschafft hat, als dass man ihn übereilt aufhebe und fortschleppe.

Die Militär-Chirurgen haben vielfach ihren Scharfsinn auf die Probe gestellt, die Zweckmässigkeit der *Transportmittel* für ihre Verwundeten und Fracturirten mit den Schwierigkeiten zu vereinigen, welche gleichzeitig sich entgegenstellen in dem Getümmel der Schlacht, in der Zahl der Verletzten, in der Nothwendigkeit, zahlreiche, wenig Kosten und Raum beanspruchende, aber doch dauerhafte Transportmittel, und vorher wohl eingeübte Transporteurs zu beschaffen. Zu diesen unerlässlichen Requisiten gehört vor Allem im Felde die Einrichtung der sogenannten Sanitätscompagnieen, welche der Schlachtlinie unmittelbar folgen; ferner: einfache Tragbahren, von denen die *Percy*'sche und *Goerke*'sche immer noch die besten sind und federnde Korbwagen, an denen Decken,

Fig. 57.



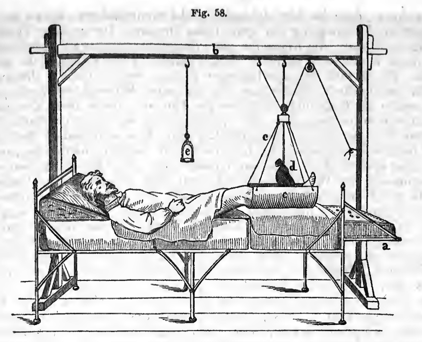
Percy's Tragbahre.

Hängematten, grosse Tücher oder Tragriemen sich anbringen lassen, in welchen die gebrochenen, zerschossenen Gliedmassen, hauptsächlich die unteren, schwebend aufgehangen werden können. Aehnliche Vehikel sollen für alle Verletzten in Anwendung gezogen werden und besonders ist eine ähnliche Tragbahre leicht zu beschaffen oder zu improvisiren. Sonst dient am besten ein breites Brett, eine Thür, eine Matratze mit festen Handhaben zum Transport des Fracturirten. In der Noth schneidet man von einem leeren Strohsack die vier Ecken ab und führt zwei Stangen längs der beiden langen Seiten des Sackes durch diese Ecklöcher. Ein wesentliches Erleichterungsmittel für den Transport, besonders einfacherer Fracturen oder solcher, die schon im Anfang der Consolidation begriffen sind, ist in den bald zu erwähnenden erhärtenden *„Gyps- und Kleisterverbänden“* gegeben.

Die *Entfernung der Kleider* des Verunglückten geschehe äusserst vorsichtig. Man kennt nie vorher alle vorhandenen Verletzungen. Der kranke Arm, das zerbrochene Bein, werden zuletzt vom Rockärmel, vom Beinkleid befreit; der Stiefel wird besser aufgeschlitzt oder wenigstens durch steten Zug ohne Rotation entfernt. Beim etwa nothwendig werdenden Transport über eine Treppe, hinauf oder herab, müssen immer der Kopf des Verletzten nach unten, die Füsse nach oben, getragen werden, weil sonst der Körper unwillkührlich auf die gebrochene Unterextremität sich stützen will.

Das *Bett*, worauf der Fracturirte zu liegen kommt (Fig. 58), sei möglichst breit, um ihn beliebig aus der Mitte rücken zu können; sei von beiden Seiten zugänglich und mit einer festgestopften, aber noch elastischen Matratze — (Ross-

Fig. 58.



Bruchbett mit Guttapercha-Schwebe (nach Middeldorpf); a: Klappe am Fussende des Bettes, zu dessen Verlängerung. b: Gerüst für die Guttapercha-Schwebe c, den Eisbeutel d und die Handhabe e.

haare, Waldwolle) — versehen, am besten einer dreitheiligen, um das Mittelstück, was am meisten verbraucht, resp. verunreinigt wird, separat umdrehen, lüften, wechseln zu können. Es ist zweckmässig bei Fracturen der Unterextremitäten, das Fussbrett (a) des Bettes entfernbar oder zum Herabschlagen einzurichten. Ueber dem Bette kann der Länge nach ein Gerüst (b) aufgestellt werden, von dessen Querbalken an stellbaren Haken, Schwebeapparate (c), Eisblasen (d), Unterstützungsschlingen u. dergl. herabhängen, sowie endlich eine Handhabe (e), an der der Kranke sich festzuhalten und den Oberkörper aufzurichten vermag. Das ist das einfachste ***Bruchbett*** und an ihm lassen sich alle sinnreichen, sowie übertrieben raffinirten Vorrichtungen und Modificationen, welche die in den Armamentarien abgebildeten kunstvollen Bruchbettmaschinen, die ***Krankenheber*** und Krankenstühle darstellen, durch ungekünstelte Ergänzungen entbehrlich machen. Der einfachste Apparat, den ganzen Körper des Kranken unverrückt zu heben, um das Bettlager zu reinigen u s. w., ist dadurch herzustellen, dass man den Kranken auf einem mit starker Leinwand überspannten Rahmen liegen lässt, welcher mitten, zur Defaccation, mit einer Klappe versehen, durch irgend eine einfache mechanische Hebel- oder Rollenvorrichtung in die Höhe gehoben wird.

Die *erste Hülfeleistung* berücksichtige ferner die Erschütterung, welche der Körper des Fracturirten überhaupt erlitten hat, sei es mechanisch oder dynamisch, d. h. durch Schmerz, Schreck oder dergl. Der Verletzte bedarf daher oft zuerst der Analeptica und eine zu frühe allzu strenge Antiphlogose — etwa der sonst so beliebte prophylactische Aderlass gedankenloser Wundärzte — kann für ihn lebensgefährlich werden.

§ 91. *Welches ist die Aufgabe der weiteren Behandlung?* Sie geht aus der Art der Verletzung hervor; die Störung ist eine mechanische, die Ausgleichung ist also ebenfalls eine mechanische. Es hat durch die Zusammenhangstrennung des Knochens eine locale Abweichung desselben und mehr oder minder auch der Weichtheile stattgefunden. Wir haben also die verschobenen Theile wieder zurückzuführen und

zu sichern, dass die Abweichungen nicht wiederkehren, bis zu der hergestellten Vereinigung der getrennten Organe. Der erstere Theil der Aufgabe heisst: die *Reposition* oder *Reduction*; der zweite die *Retention* — auch wohl der *Verband* — der Fractur. Die erstere nützt nichts, wenn die zweite den gewonnenen Nutzen nicht sichert: die zweite liefert nicht die Vorbedingung der normalen Wiedervereinigung, also weiterhin der Gebrauchsfähigkeit des Gliedes, wenn nicht die erstere genügend voraufgegangen ist. Vorbedingung zu dieser normalen Wiedervereinigung ist aber die möglichst innige und vollständige Berührung der beiden Bruchflächen des Knochens und zwar die bleibende, sowohl der Zeit als der gleichmässigen Vitalität nach, weil das Absterben eines Fragmentes die Wiedervereinigung mit dem lebenskräftig bleibenden nicht mehr zulässt. Die *Reduction* schafft also zunächst die Richtungsveränderungen der Fragmente fort dadurch, dass durch ein geeignetes, für die einzelnen gebrochenen Knochen überhaupt, und für den concreten Fall anzupassendes Verfahren, die Bruchflächen einander wieder entgegengestellt werden. Dies geschieht im Allgemeinen durch *Hebelbewegungen*, *Drehungen*, *Auseinanderziehen* oder *Zusammendrängen*, besonders aber auch durch *Seitendruck*, je nach der Abweichung von der Axe nach der Länge oder nach der Seite (§ 82). Zu allen diesen Manipulationen ist eine Fixirung des einen, und zwar meistens des über der Fractur gelegenen Körpertheils, somit also bei den Extremitäten des oberen Knochenfragmentes erforderlich, um es nicht die Bewegungen mitmachen zu lassen, welche dem unteren zum Zweck der Reposition gegeben werden. Diese Fixirung geschieht zum Theil durch die Körperschwere, zum Theil durch Festhalten mittelst der Hände eines oder mehrerer Assistenten. Man nennt diese Fixirung gewöhnlich *Gegenzug*, *Contraextension*, weil das häufigste und wichtigste Verfahren bei der Reduction in dem Auseinanderziehen der winklig oder neben einander verschobenen Fragmente besteht. Danach fasst man alle jene Manipulationen zur Zurückführung der Bruchstücke in ihre normale Richtung zu einander unter dem Namen *„Extension“* zusammen. Auch diese geschieht durch die Hände des Wundarztes oder eines wo möglich kunstverständigen Assistenten an Schlingen — niemals mehr, zumal seit der Chloroformnarcose durch Maschinen. Der Wundarzt selbst überwacht diese Manipulationen und vollendet durch Seitendruck oder etwa zweckmässig drehende Nachhilfe die Aneinanderfügung der abgewichenen Fragmente: *die Coaptation.* Immer aber müssen die Fragmente möglichst auf demselben Wege zurückgeführt werden, auf dem sie abgewichen sind, und zwar, um neue Verletzungen und ein Zwischenklemmen der Weichtheile zu vermeiden. Die Fragmente selbst setzen selten der Reduction, z. B. durch übergreifende oder verschränkte Zacken, beträchtlichere Hindernisse entgegen — diese sind leicht durch Zug und Drehung zu heben. Häufiger thun es die Weichtheile und zwar durch tonische, krampfhafte, reflectirte (durch Schmerz hervorgerufene) unwillkührliche Gegenwirkung der Muskeln, die dem gebrochenen Knochen ansitzen oder die Fractur umgeben. Muskelerschlaffung erreicht man zunächst durch eine zweckmässige Stellung und Lage des fracturirten Gliedes, welche eine jede Action aller Muskelgruppen, und sei es auch nur die, das Gewicht des Gliedes zu tragen, ausschliesst und besonders die Antagonisten in Ruhe versetzt. Dies ist die allseitige Unterstützung des Körpers in *horizontaler Lage* und des verletzten Gliedes in *Halb- oder Viertelbeugung* der Gelenke. Nächstdem aber vor Allem ist die künstliche *Anaesthesie* durch Chloro-

form und Aether im Stande, alle unwillkührlich oder willkührlich contrahirten Muskeln zu entspannen und dem Kranken die sonst unvermeidlichen Schmerzen zu ersparen. Der starke Aderlass, die Brechmittel, das Opium, das plötzliche Erschrecken des Kranken, die Teno- und Myotomieen widerspenstiger Muskeln *(Menier)* vermögen eine solche Erschlaffung nur immer unvollkommen, kurze Zeit, oder mit anderweitigen Nachtheilen hervorzubringen. Zur permanenten Erhaltung der Muskelerschlaffung — also schon zur Retention — dient ausser der schon erwähnten specifiken (meist halb gebeugten) Lagerung auf fester oder schwebender Unterlage, die *allseitige gleichmässige Compression* durch Verbände (besonders durch die erhärtenden). Ist die Reduction vollführt, so lässt gemeiniglich einer der erheblichsten Gründe zum Wiederentstehen der Verschiebung nach, der Schmerz und die durch ihn zum Theil hervorgerufenen willkührlichen oder unwillkührlichen Muskelbewegungen (Krämpfe). Die Vollendung der Reduction wird bestätigt durch die Wiederkehr der normalen Form des Gliedes und durch die Resultate der Messung des gesunden und gebrochenen Körpertheils.

§ 92. Die *Retention* der Fragmente eines Knochenbruchs ist die schwerere Hälfte der therapeutischen Aufgabe, weil sie so lange andauert, bis der zwischen die Bruchenden ergossene Callus fest genug geworden ist, um diese solid verbunden zusammenzuhalten und Abweichungen nach irgend einer Richtung nicht mehr zu gestatten. Die Retention findet vornämlich zwei schwere Hindernisse, welche beide innerhalb des Organismus gelegen sind: 1) die *Eigenschwere des Gliedes,* welches in sich die solide Stütze durch die Fractur, also den inneren Halt verloren hat; 2) die *Wiederkehr der so eben im Acte der Reduction beseitigten Wirkungen der anomalen Muskelthätigkeit.* Dazu kommt 3) als äusseres Hinderniss hinzu, eine Reihe zufällig wirkender *äusserer Insulte,* Bewegungen des Kranken überhaupt oder des verletzten Körpertheils u. s. w., welche die Fractur wieder verschieben. Die Retention wirkt diesen Hindernissen mittelst dreierlei Arten der Behandlung, resp. des Verbandes entgegen;

I. durch die *einfache Lagerung* des gebrochenen Theils;

A. mit allseitig *fester Unterlage* und zwar: a) in *gestreckter,* b) in *halbgebeugter* Stellung; oder

B. mit *schwebender Unterlage;*

II. durch *permanente Extension* (resp. Coarctation);

III. durch gleichmässig seitliche *Contentiv- oder Halt-Verbände,* welche zugleich a) eine *allseitige* oder b) eine *örtliche Compression* ausüben.

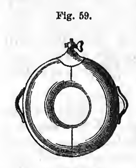
Jede dieser Verbandgruppen hat ihre Vorzüge, ihre therapeutische Berechtigung für den einzelnen Fall und ihre Verbindung unter einander macht sie oft am brauchbarsten für die Praxis.

§ 93. *Die Aufgaben, welche jeder Retentionsweise der Fractur, also besonders allen Verbänden gestellt werden,* sind folgende: 1) dem gebrochenen Gliede soll die äusserste *Ruhe* gesichert sein; nicht nur müssen äussere Insulte abgehalten werden, sondern sogar die dem Organe eigene normale Muskelthätigkeit muss ganz oder möglichst für die Zeit der Heilung aufgehoben sein. 2) Nur der *Ernährungsprozess* darf in keiner Weise in ihm beschränkt, ja er muss sogar unter Umständen begünstigt werden, da ja eine Steigerung desselben, eine vermehrte

Bildungsthätigkeit zur Callusproduction nothwendig ist. Es darf daher keine Stelle des Körpertheils einen dauernden und zu starken Druck erfahren, weil dadurch leicht Brand (Decubitus) oder Oedeme, mindestens sehr schmerzhafte Empfindungen entstehen können, die den Verband oder die Lagerung vorzeitig zu ändern zwingen.

Solche ***vulnerable Stellen*** sind: die Knochenvorsprünge und Kanten, welche dicht unter der Haut liegen, die Schienbeinkante, die Knöchel, Oberarmcondylen, Trochanteren, das Kreuzbein, das Kinn; die sonst so dickhäutige Ferse; die sehnigen Vorsprünge und Muskelkanten in den Kniekehlen, im Ellenbogengelenk, in der Achsel. Hauptsächlich bei complicirten Fracturen, welche voraussichtlich eine längere Zeit der unverrückten Lage zur Heilung bedürfen, verlangen diese Punkte die speciellste und unausgesetzteste Fürsorge. Gleich die Einrichtung des Bruchbettes ist hier von der äussersten Wichtigkeit. Das *Arnott'sche Wasserbett* (eine grosse, hohle Matratze von vulcanisirtem Kautschuk mit Wasser oder Luft gefüllt) würde in vieler Hinsicht vortrefflich diesem Zweck entsprechen, wenn es nicht sehr theuer wäre. Eine gute Rosshaarmatratze und ein platt darauf ausgespanntes Rehleder ist in der Privatpraxis die vortheilhafteste Lagerstätte für solche Fälle. Nächstdem sind die, in den verschiedensten Formen aus Guttapercha oder vulcanisirtem Kautschuk von *Gariel* und *Mathieu* gebildeten Ring-Kissen, mit Luft oder Wasser gefüllt, treffliche Hülfsmittel zur Abhaltung des Druckes und der Hitze von solchen empfindlichen Theilen.

Fig. 59.



Ringkissen von Kautschuk mit Luft- oder Wasserfüllung — nach Gariel.

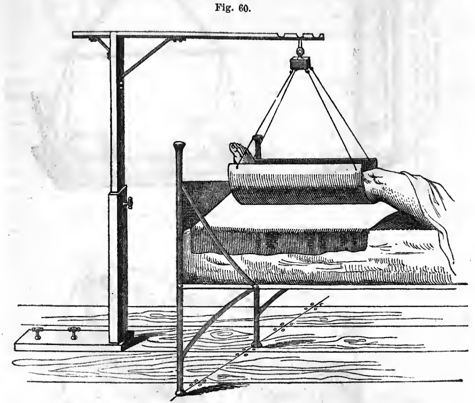
Am schwierigsten bleibt stets die Aufgabe, wie das nothwendig immer wiederkehrende Bedürfniss solcher Kranken zur Stuhlentleerung ohne schädliche Bewegung befriedigt werden kann. Wenn das Mittelstück der Matratze zu diesem Zweck nicht zu entfernen ist, dann bleibt ein recht flaches, sogenanntes „Steckbecken“ oder der „Unterschieber“ das einzige mögliche Aushilfsmittel. Die Handhabe, welche von jenem Holzgerüste (Fig. 58, e) herabhängend dem Kranken zum Aufrichten dient, ist hierbei diesem sehr nützlich.

§ 94. Die einfache *horizontale Lagerung* des verletzten Gliedes (denn hauptsächlich um die Brüche der Extremitäten handelt sich diese ganze therapeutische Frage) auf fester Unterlage setzt dadurch, dass sie überall das Glied unterstützt, alle die Muskeln ausser Wirksamkeit, welche der Schwere des Gliedes und seiner Fragmente entgegen wirken wollen. Weniger sichert sie dagegen vor willkührlichen Bewegungen derselben und vor dem Fortleiten äusserlicher Erschütterung, die der Körper im Ganzen (sogar das Krankenbett und mit ihm der Kranke) oder die verletzte Extremität erfährt. Einen grösseren Schutz, besonders gegen die eigene Muskelthätigkeit, gewährt schon die *erhöhte* Lage des Gliedes, welche gleichzeitig erfahrungsgemäss Schmerz und Blutzufluss, also die Entzündung mässigt. Noch besser aber vermag es die *Lagerung auf schwebender Basis.* Die sogenannten *„Schweben“* (Hyponarthecae) finden besonders ihre Anwendung bei Brüchen der Unterschenkel und des Fusses, sowie des Unterarms und der Hand, weil die Beugung des Knie- und Ellenbogengelenkes das Anbringen des Aufhänge-Apparates unter dem verletzten Gliede, bei aufliegendem übrigen Körper gestattet, indem diese Theile der Extremitäten weit genug vom Rumpfe zu entfernen sind.

Je einfacher die Schwebe, um so brauchbarer ist sie. Was das Material betrifft, so erfüllt eine Guttapercha-Platte in der That alle Anforderungen, die füglich gestellt werden können. Leicht, schmiegsam nach der Form des Gliedes, besteht sie aus einem fast unverwüstlichen Stoffe, der keinen üblen Geruch annimmt,

allen Flüssigkeiten widersteht und weder bricht noch zu bald zerreisst. Diese „*Guttapercha-Schwebe*“ (Fig. 58, c) besteht aus einer 2 bis 3 Millimeter dünn gewalzten oblongen Guttapercha-Platte von 15 bis 18 Zoll Länge, welche muldenförmig gebogen, an ihren 4 Ecken, resp. noch vis-à-vis in der Mitte ihrer längeren Ränder mittelst Schnüren und Haken an einer Rolle wie eine Hängematte

Fig. 60.

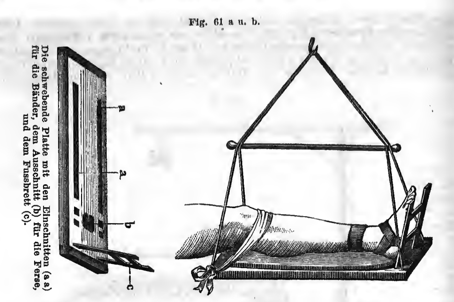


Guttapercha-Schwebe mit Tragständer (für Unterschenkel und Unterarm).

aufgehängt und an dem schon erwähnten Holzgerüste oder an einem wegweiserartig auf dem Fussboden fixirten eisernen Armständer, der verschiedentlich hoch stellbar ist, befestigt wird. Der Fuss, die Hand, kann durch Sandalen und Bänder leicht daran und an die Schnüre fixirt werden. Die vielfachen künstlichen Schweben von Holz, Leder, Draht u. s. w., von denen die einfachste die erste von *Sauter* (Fig. 61 a u. b) und die von *Mayor* ist, sind dadurch zur Genüge ersetzt. Einfach und zweckmässig lässt sich auch, besonders für den Unterschenkel und Unterarm, die Guttapercha-Schwebe an das Drahtgestell anhängen, welches man über die verletzte Extremität zu stellen pflegt, um den Druck der Bettdecke davon abzuhalten (s. Fig. 62). Man wird dazu natürlich eines stärkeren Eisendrathes bedürfen, als für die gewöhnlichen Drahtkörbe verwandt wird.

Die allseitig fixirte Lagerung geschieht auf Rosshaar-, Spreu- oder Heukissen, welche nur locker gestopft und mit Wachsleinwand oder mit einer dünnen Guttapercha-Platte bedeckt, dem gebrochenen Theile untergebreitet werden. Indem dieser das Kissen in der Mitte eindrückt, bildet sich von selbst aus der weichen Unterlage eine Mulde, deren überragende Wände seitliche Ortsveränderungen nicht zulassen und äussere Einwirkungen abwehren. Längliche Sandsäcke, zu beiden Seiten des Gliedes, ein hölzerner Kasten, ein Halbcylinder von Zinkblech, ein festes, aber biegsames Netz von verzinntem Eisendraht (*Mayor, Bonnet*), wohl ausgefüttert mit Kissen, sichern noch mehr die Un-

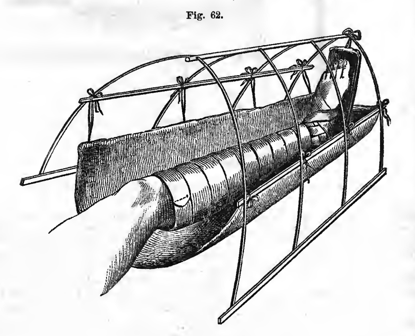
Fig. 61 a u. b.



Die schwebende Platte mit den Einschnitten (a a) für die Bänder, dem Ausschnitt (b) für die Ferse, und dem Fussbrett (c).

Sauler's Unterschenkelschwebe.

Fig. 62.



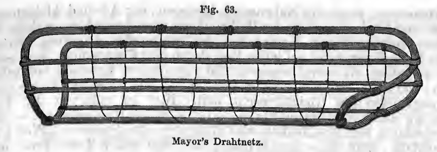
Schwebe, am Drahtkorbe befestigt.

verrückbarkeit der Lagerung. Die ältere Chirurgie hat durch die sogenannten „wahren und falschen Strohladen" — zusammen gebundene Strohbündel oder prismatische Hölzer unter das Kissen zu beiden Seiten gelegt — dasselbe aber weniger sicher zu erreichen gesucht, so dass man diese Verbandgegenstände jetzt als antiquirt ansehen kann.

§ 95. Die wichtigste Frage bei der Lagerung des gebrochenen Gliedes bleibt aber immer die, *ob die Gelenke desselben gestreckt oder gebeugt sein sollen?*

Eine sehr lange Zeit, von ***Hippocrates*** an bis auf ***Fabricius ab Aquapendente,*** kannte man nur die gestreckte Lagerung. ***Fabris*** empfahl schon, „einem

Fig. 63.



Mayor's Drahtnetz.

jeden Gelenke eine zwischen den extremsten Bewegungen desselben in der Mitte stehende Stellung oder Lage zu geben", fand aber wenig Anhänger dieser Lehre. Erst spät in England brachen *Percival Pott*, *Sharp*, später *Amesbury*, *Bromfield* und in Frankreich gar erst neuerdings *Dupuytren* und *Malgaigne* gegen *Désault*'s und *Boyer*'s Autorität das Vorurtheil für die Streckung der Extremitäten und verfochten siegreich die gebeugte Lagerung. Die Deutschen, welche die Schweben erfanden, standen zum Theil auf der Seite der Engländer (*Zimmermann*, *Böttcher*, *Blume*, *Hager*, *Sauter* u. A.), jedoch waren auch sehr Viele dagegen (*Heister*, *Hagedorn*, *Dzondi*, *Rust*). Auch heute noch gibt es, zumal in Frankreich und Belgien (*Vidal*, *Jobert*, *Velpeau*, *Seutin*, *Crocq*), und selbst in Deutschland (*v. Dumreicher*) absolute Anhänger der gestreckten Lagerung, zumal unter den Chirurgen, welche der permanenten Extension verschobener Fracturen und den erhärtenden Verbänden ausschliesslich das Wort reden. *Für die Oberextremitäten* — und das ist bemerkenswerth für diese Streitfrage — *ist man niemals eigentlich darüber in Differenz gerathen* und hat stillschweigend schon seit *Hippocrates* und *Galen* die Semiflexion des Ellenbogengelenkes, die sich eben in fast allen Fällen von selbst macht, als Norm hingenommen. Wenigstens hat hier Niemand die permanente Streckung ebenso hartnäckig gefordert, wie diess für's Knie und zum Theil auch für's Hüftgelenk geschehen ist. In dieser Inconsequenz liegt gewissermassen schon die schliessliche Beantwortung dieser Frage.

Diejenige Stellung des Gelenkes, welche 1) das vollendetste Ruhegefühl der antagonistischen Muskelgruppen erzeugt, wird auch am längsten und sichersten vom Kranken ertragen: sie ist daher — abgesehen von anderen Rücksichten — schon desshalb die passendste. Dass aber diess die *halbgebeugte Gelenkstellung* ist, darüber kann weiter keine Frage sein. In *ihr* ruhen wir ja aus, wenn wir ermüdet sind; *sie* nehmen unwillkührlich unsere Glieder ein, wenn wir sitzen, liegen, schlafen; ja selbst im Stehen beugen wir bald das eine, bald das andere Bein, um es auszuruhen. Die Beugungswinkel der einzelnen Gelenke sind zu diesem Zweck verschieden, je nach dem Verhältniss der Extensoren-Gruppe zu der der Flexoren. Hüft-, Schulter- und Fussgelenke befinden sich in halber, Knie- und Ellenbogengelenk in Viertelbeugung am behaglichsten. Nur das Handgelenk steht gerade in der Mitte zwischen Beugung und Streckung, zwischen Pro- und Supination am ruhigsten. Die Kraft der Antagonisten-Gruppen an den bezeichneten Stellen ist dem entsprechend vertheilt.

Die Halbbeugung leistet aber noch mehr, sie reponirt 2) auch die verschobene Fractur und hält die Fragmente in möglichst normaler und inniger Berührung. Sie verwendet nämlich den über den Scheitel des Beugungswinkels gebogenen Theil der Extremität als Hebel, der durch sein Gewicht die zusammengeschobenen Fragmente sanft und stetig aus einander zieht, die Rotation derselben aufhebt und die Flexoren erschlafft, ohne die Extensoren straff anzuspannen. So versetzt sie das Glied in Ruhe, nachdem sie ihm seine normale Form wieder gegeben. Diese Muskelerschlaffung (nicht bloss der Flexoren, sondern auch der

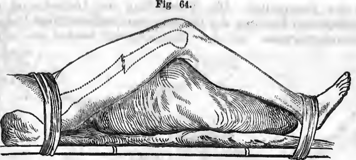
Extensoren, sowie der Nebenmuskelgruppen, der Ad- und Abductoren, Pro- und Supinatoren) in der Halbbeugung ist es besonders, welche ihr einen unbestreitbaren Vorzug vor der gestreckten Lagerung sichert. Der Muskel antwortet auf jeden Reiz durch eine Contraction, ja er neigt zu derselben als seiner einzigen und eigentlichen Function von selbst hin, vermöge seines vitalen Tonus, wenn ihm nicht der Tonus eines Antagonisten das Gleichgewicht hält. Hier ist nun von der Verletzung durch die spitzen Fragmente u. s. w. ein Reiz gegeben, — also contrahiren sich die Muskeln und dislociren die Fractur. „Wer jene erschlafft, hebt diese ihre Wirkung auf" sagt schon *Pott.* Dass aber gerade die Ruhe in der Halbbeugung diess vermöge, beweist das Aufhören selbst der pathologischen Reizung zur Muskelcontraction, der Muskelkrämpfe, welche durch Chloroformnarcose zwar momentan, durch die Semiflexion aber permanent zum Schweigen gebracht werden können. Diese Erschlaffung betrifft auch die Gelenkbänder, während die Extension gerade die strafferen der Beugeseite und die dieser näher liegenden seitlichen Hilfsbänder ungleich anspannt. Wohl gemerkt — wir sprechen nicht von der *vollen* Flexion, sondern von der *Halbbeugung*, welche auch eine *Halbstreckung*, oder vielmehr die Negation beider, *die absolute Muskelruhe* darstellt. —

Schon desshalb also ist die halbgebeugte unstreitig der *gestreckten Lagerung* im Allgemeinen vorzuziehen, und es gibt eben nur Ausnahmen, wo die letztere nothwendig wird. Dabei handelt es sich aber eigentlich immer mehr um eine *Zusammendrängung der Verletzungsflächen* durch die dazu geschicktere Streckung des Gliedes, als um eine Extension. So bei Brüchen und Diastasen der Kniescheibe, des Ellenbogens und des Fersenfortsatzes, bei denen des Schlüsselbeins, welche eine Abziehung der Schulter vom Thorax verlangen, bei Wunden in der Kniekehle oder Wade. Noch weitere Vortheile der gebeugten Lagerung vor der gestreckten werden aber sich herausstellen, wenn wir die Anwendungsweise Beider übersichtlich schildern.

§ 96. Die *halbgebeugte Lagerung* eines gebrochenen Gliedes geschieht zuerst auf der platten, ebenen Fläche der Matratze, oder eines Kissens, indem das Glied seitlich, etwas abducirt vom Körper, aufgelegt ist *(Pott)*. Diese Stellung ist für die obere Extremität eine natürliche, für die untere erfordert sie vorher eine Drehung im Hüftgelenk nach aussen. In beiden Fällen, besonders aber im letzteren, wird diese Lage nicht immer bleibend ertragen, wegen des einseitigen Drucks, den die Haut über dem Trochanter, den Condylis externis des Oberarms und Oberschenkels, dem äusseren Knöchel erfährt. Besser wird daher das gebrochene Glied auf *zwei schief geneigte Ebenen* gelagert, welche entweder kunstlos ein grosses keilförmig gestopftes Matratzenkissen (Fig.64) oder ein mehr oder weniger künstlicher Apparat bildet. Der letztere besteht am einfachsten aus zwei hölzernen Platten (Fig. 65 a und b), die mit einander zu einem beweglichen Winkel (c) durch ein Charnier verbunden sind und auf einer gemeinschaftlichen Basis, dem Grundbrett (d) ruhen, so zwar, dass die eine Platte mit dem letzteren fest verbunden (e), die andere beweglich ist, aber durch eine Sperrvorrichtung (f) festgestellt werden kann.

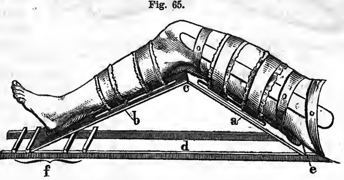
Das ist das *„doppelte Planum inclinatum"*, von *White* erfunden, von Vielen zu den subtilsten Zwecken im Einzelnen verbessert, aber im Prinzip nicht verändert. Zuerst wird nur die eine gebrochene Unterextremität darauf gelegt und befestigt, nachdem überall und besonders an der Kniekehle, Wade und Ferse gut untergepolstert ist. Um jedoch der von Manchen übel empfundenen

Fig 64.



Halbbeugung auf einem Kissen beim Oberschenkelbruch.

Fig. 65.



Stellbare Doppelebne einfachster Construction.

Ungleichheit abzuhelfen, das eine (gesunde) Bein gestreckt, das andere permanent gebeugt zu halten und um auch den Rumpf besser zu fixiren, so hat man beide Unterextremitäten auf eine breitere, schiefe Doppelebene (z. B. auch von Drahtgestellen — ***Mayor,*** Fig. 66 b.) gelegt und daraus endlich grosse Lagerapparate gemacht: verschiedene ***Krankenstühle,*** welche Bett, Stuhl, Hebe-, Rollmaschine und Drehscheibe zu gleicher Zeit sein können. ***Middeldorpf*** hat die doppelt geneigte Ebene auch für die Oberextremität in einem tragbaren Apparate brauchbar gemacht, der, am Thorax selbst befestigt, das Liegen des Kranken unnöthig macht. (cf. § 194, Fig. 101, 102 und 103.) Zur Lagerung in der Halbbeugung dient am besten ein Drahtgestell (Fig. 66 a.).

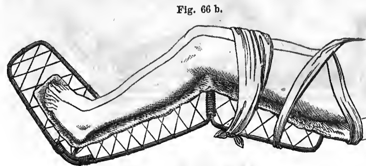
Fig. 66 a.

Drahtgestell für die halbgebeugte Oberextremität.

§ 97. Die *Lagerung mit gestrecktem Gliede* ist niemals dem Kranken so bequem, als die halbgebeugte, ganz abgesehen von den mit jener verbundenen Extensionsvorrichtungen. Die gestreckte Lagerung an sich bedarf einer grösseren Ruhe und Bewegungslosigkeit des übrigen Körpers, da sie leicht bei derselben in unwillkührliche Beugung übergeht. Ist sie aber durch Extensions-Apparate gesichert, so hindert sie absolut alle Bewegung der Körpertheile, auf die sie sich stützt. Die Defaecation ist in der Halbbeugung der Hüftgelenke natürlicherweise erleichtert, ebenso die Reinigung des Bettes, die Besichtigung und der

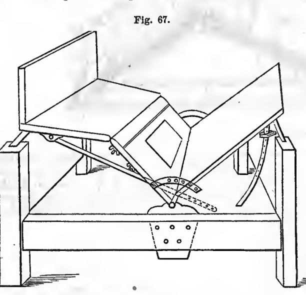
Verband der Extremität. Die Versteifung der Gelenke ist zwar bei jeder permanenten Stellung der Gelenke eine nothwendige Folge, sie ist aber erfahrungsgemäss bei der Halbbeugung weder so schmerzhaft noch so hartnäckig als bei der Streckung der Gelenke. — Die gestreckte Lagerung verbindet sich, um die Dislocation der Fragmente und die daher am häufigsten entstandene Verkürzung des Gliedes auszugleichen, meist mit der *permanenten Ausdehnung der Fractur*. Wir werden zeigen, dass auch diese häufig in der Streckung nachtheilig, häufig illusorisch ist, dass dagegen die Halbbeugung auch ausser ihrer eigenen Extensions-Wirkung doch noch starke Extensions-Apparate zulässt, aber mit weniger Schaden und mehr Erfolg.

Fig. 66 b.



Drahtgestell als Doppelebne für beide Unterextremitäten.

Fig. 67.



Krankenstuhl (Doppelebne für den ganzen Körper) von Rieke.

§ 98. Die *Extensions-Verbände* machen das Reductions-Verfahren permanent. Sie bringen also an dem Gliede einen Zug durch eine angespannte Schlinge, ein über eine Rolle hinweg angehängtes Gewicht, eine Welle oder Schraube, oder einen Hebel an, welche Kräfte die verschobenen Fragmente auseinander ziehen und der dabei waltenden Muskelthätigkeit direct entgegen wirken sollen. Dem Zuge muss ein Gegenzug entsprechen, welcher zum grossen Theile durch die Schwere des übrigen Körpers oder durch Anstemmen solider Zwischenstücke (durch Extensions-Schienen oder durch das angestemmte gesunde Bein) der Rest aber durch Schlingen und Gurte erzielt wird.

Solche Extensions-Apparate sind sehr alt und schon *Hippocrates* wandte dergleichen an durch Schlingen, welche mit dem Knebel angezogen wurden, oder durch Ringe, die ober- und unterhalb der Fractur um die Extremität gelegt und durch dazwischen gesteckte federnde Stäbe auseinander gehalten wurden. Ganz dem analog sind die „Extensions-Schienen" *(Désault)*, solide oder elastische breite Schienen, welche längs dem gebrochenen Gliede angelegt und an die beiden Enden festgeschlungen werden; oder das eine Ende der Schiene wird mit einer Krücke in die Achselhöhle gestemmt, am anderen Ende der

Schiene wird der Fuss nach unten angezogen (wie im *Hagedorn-Dzondi*'schen Apparat u. s. w.). Die nähere Erörterung dieser Apparate gehört der Special-Darstellung der Fracturen an.

Wo aber ferner bei einem gebrochenen Knochen das Gegentheil der Zusammenschiebung, d. h. eine Auseinanderziehung der Fragmente stattfindet, da wird die permanente Retention zu einem *Coarctations-Verbande*; so bei Fracturen der Patella, des Olecranon, des Fersenfortsatzes, bei gewissen Fracturen des Unterkiefers u. s. w.

§ 99. Jede Extension (oder Coarctation) muss ausgeübt werden in der Richtung des gebrochenen Knochens. Sie darf ferner weder mit geringerer noch stärkerer Kraft geschehen, als eben nöthig ist, die Wirkung der widerstrebenden Muskeln aufzuheben. Dabei wird vorausgesetzt, dass die Contraextension wirklich den Körper und das obere Fragment unverrückt festhalte, während das untere angezogen wird. Es muss ferner vorausgesetzt werden, dass die contrahirende, wie extendirende Gewalt immer gleich bleibe, sodann dass die Befestigungs-Apparate unverrückt an den Stellen der Extremität haften, wo sie angelegt sind, und endlich, dass sie daselbst auf die Dauer ertragen werden. Von allen diesen Erfordernissen und Voraussetzungen wird aber in der Wirklichkeit bei unseren Extensionsapparaten sehr wenig erfüllt. Besonders bietet der letzte Umstand die schwersten Hindernisse für das Gleichbleiben der Wirkung der permanenten Extensions-Verbände. Die Extensionskraft kann wohl durch Zusatz von Gewichten allmählich verstärkt und beliebig verändert werden. Die Richtung des Zuges lässt sich vorschreiben, der Oberkörper fixiren oder man kann beim Nachgeben der Contraextension durch permanent fortschreitende Dauer der Extension — wie in dem bald zu erwähnenden „Aequilibrial"- und dem „Eisenbahn-Apparat" — abhelfen; aber die Befestigung der Zugapparate an dem lebendigen, weichen, durch circulären Druck anschwellenden, durch Verletzung noch empfindlicher gewordenen Gliede wird immer eine wandelbare und, wenn genügend fest und straff, eine unerträgliche sein. Man hat vergeblich desshalb gut gepolsterte Ringe angewendet, an welchen die Zugschlingen wirken sollten; man hat kranzförmige Luftkissen von Kautschuk untergelegt: der Druck wurde nicht ertragen, erzeugte heftige Schmerzen, Excoriationen, Oedeme und Erysipele, mindestens Anschwellung und Blutstockungen in den Weichtheilen, unterhalb der Einschnürung, und zwang zur vorzeitigen baldigen Abnahme der ohnehin elastisch nachgebenden Riemen und Lederringe. Die Folge war Wiederkehr der Dislocation und Störung der Callusbildung. Auch liegt es in der Natur des tonisch entzündlichen Muskelkrampfes, wenn dieser allein die Ursache der Bruchverschiebung ist, dass ein mechanischer Gegenzug ihn nur noch mehr anreizt und nur durch absolute Uebermacht überwindet, welche im gegebenen Falle oft unglaublich gross sein müsste.[1]) Diese aber verlangt um so straffere, also um so unerträglichere Befestigung. Auch die Gelenke empfinden diesen fortdauernden Zug übel und werden leicht entzündlich gereizt.

---

[1]) *Malgaigne* („Knochenbrüche" 203) hat interessante Versuche an Kaninchen angestellt zur Erforschung des Einflusses, den der *Entzündungsprozess auf den Muskelwiderstand ausübt.* Ein „reitender Knochenbruch", welcher am ersten Tage mit einer Zugkraft von 125 Grammen leicht einzurichten war, erforderte zu seiner Reduction am fünften Tage nach eingetretener Entzündung bereits 5 Kilogramme; am zwölften Tage reichte nicht einmal ein Gewicht von 20 Kilogrammen, also eine 200 Mal grössere Kraft zu demselben Zwecke aus.

Aus allem Diesem geht hervor, dass die permanente Extension mit wenigen Ausnahmen eine nur *momentan wirkliche*, aber dann für die Dauer *nicht erträgliche*, sonst und meist aber eine nur *illusorische* Wirkung auf den dislocirten Knochenbruch hat, welche dem Kranken dagegen viele, ja unsägliche Beschwerden und selbst Nachtheile verursachen kann. Und wenn wirklich eine Verlängerung dadurch erzielt wird, so trifft dieselbe selten die Fractur, sondern ist gewöhnlich fast ganz das Resultat von Senkungen der Beckenhälfte oder der Schulter. Die Nachtheile können sich aber noch ausserdem in einer unvollkommenen Callusformation äussern; denn Nichts stört diese mehr und begünstigt die Ausbildung falscher Gelenke, als eine zu starke Distraction der Bruchflächen oder eine wandelbare Retention derselben.

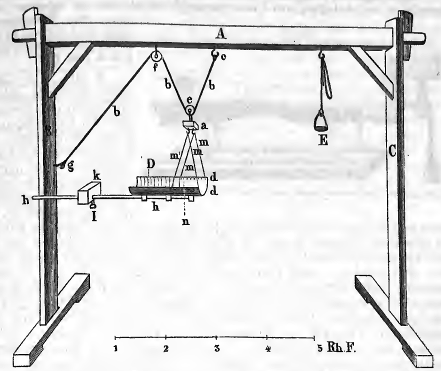
§ 100. Aber soll man desshalb dislocirte Knochenbrüche uneingerichtet lassen? Soll man die Verkürzung und Verschiebung, die daraus resultirende Verkrüppelung des Gliedes zugeben? Keineswegs! Man soll nur nicht auf eine rein, selbst unter Umständen eine roh mechanische Weise eine organische Veränderung behandeln und das Unerreichbare erzwingen wollen. Glücklicherweise bietet die *Combination* der zweckmässigen Lagerung in der Ruhe, in welche sie die gebrochene Extremität versetzt, — also die Verbindung der *Semiflexion* einerseits mit *permanenten Extensionsmitteln* und andererseits mit der dritten Verbandgruppe, mit den *Contentiv-Verbänden* und ihrer seitlichen Druckwirkung die wirksamsten Mittel gegen die Wiederkehr der Verschiebungen der Fractur durch äussere Momente, durch Bewegungen des Kranken und gegen Recidive der Muskelcontractionen.

Die *Extension in der Halbbeugung* ist ungleich erfolgreicher, als in der gestreckten Lagerung, weil sie weniger Widerstand der erschlafften Muskeln zu überwinden hat. Auch diess ist experimentell durch *Malgaigne* nachgewiesen. Zwar ist die halbgebeugte Lagerung an sich und bei dergleichen Zugmitteln ähnlichen üblen Nachfolgen durch Druck der Haut ausgesetzt, jedoch erfahrungsgemäss weit weniger und bei gehöriger Vorsicht weit sicherer davor geschützt. In neuerer Zeit ist es nun gelungen, sowohl am gebeugten als am gestreckten Gliede eine extendirende Kraft anzubringen, welche sich selbst bei Bewegungen der Extremität immer gleich bleibt und dabei noch willkührlich gesteigert werden kann. Die Apparate hierzu sind die „*Aequilibrialschwebe*“, erfunden von *Mojsisowicz*, erheblich verbessert von *Middeldorpf* und der „*Eisenbahn-Apparat*“ von *v. Dumreicher* und *Pitha* — beide für die Oberschenkelbrüche bestimmt.

Die ***Aequilibrialschwebe*** (Fig. 68) beugt das Knie und legt den Unterschenkel in einen Halbcylinder (D), welcher nicht an seinem Mittelpunkt, sondern mehr oder weniger nahe dem Knie an ein Holzgerüst (ABC) über dem Bett aufgehängt und an seinem unteren Ende mit einem Gewicht (k) versehen ist. Der in den Halbcylinder gelegte Unterschenkel und die Gewichtsstange (h) bildet einen zweiarmigen Hebel, dessen Hypomochlion die Aufhängestelle (a) des Halbcylinders, dessen Kraft das Gewicht des Unterschenkels + des Halbcylinders + des Gewichtes ist, dessen Last der Muskelwiderstand bildet, welcher die Dislocation herbeiführt und von jener permanenten Hebelzugkraft, sowie von dem Gegenzug des Rumpfgewichtes auseinander gezogen wird. Indem das Gewicht an der Gewichtsstange verschiebbar ist, kann der Hebelarm der Zugkraft länger oder kürzer, die letztere also stärker oder schwächer gemacht werden.

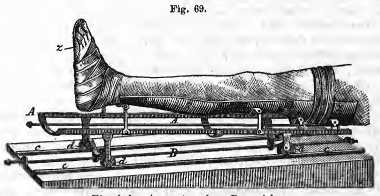
Der ***Eisenbahn-Apparat v. Dumreicher's*** besteht in einem Unterlagsgestell (A), welches auf einer schief geneigten Ebene (B) auf Eisenschienen (cc) und Rädern (dd) — zur höchsten Verminderung der Reibung — liegt und auf sich in einem Halbcylinder (Z), gestreckt im Knie, den Unterschenkel trägt. Das Gewicht des ziemlich schweren Wagengestells + dem Gewicht des ganzen unter-

Fig. 68.



A B C: Holzgerüst; D: Halbcylinder von Zinkblech für den Unterschenkel; E: Handgriff für den Kranken; a Kloben, der an dem Seile b so aufgehängt ist, dass dieses am Haken c beginnt, unter der Rolle e hinweg und über die Rolle f herüber nach dem Befestigungshaken g verläuft, so dass der Halbcylinder gehoben und gesenkt werden kann. Dieser hängt an dem Kloben an vier Schnüren m m und m' m', welche letztere beliebig weit von den ersteren am Rande des Halbcylinders eingehakt werden können. d d ist die Stelle, wo die Kniekehle liegt, die Verticale von a nach n bildet also das Hypomochlion des zweiarmigen Hebels, dessen kürzerer Arm n d ist, dessen längerer Arm die Gewichtsstange h vom Punkte n bis zu dem verschiebbar aufgeschraubten (l) Gewichte k bildet.

Fig. 69.

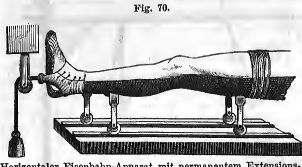


Eisenbahn-Apparat nach v. Dumreicher.

halb der Fractur liegenden Gliedtheils zieht an der verkürzten Fractur, indem es der Schwere folgend stets auf der schiefen Ebene herabzurollen strebt. ***Pitha*** hat in Fällen, wo es weniger auf den permanenten Zug als auf Isolirung des gebrochenen Gliedes von jeder Theilnahme an Bewegungen des übrigen Körpers ankommt, den z. B. complicirt gebrochenen Unterschenkel auf ein ähnliches Gestell gelagert, das auf Eisenschienen leicht hin- und herfährt, also mit einer *„Horizontalschwebe"* vergleichbar ist (Fig. 70).

Diese Apparate, ingeniös erfunden und praktisch bewährt, erfordern alle Vorsicht in der Anlegung und Unterpolsterung des Gliedes; sie erlauben aber viele freie Bewegungen, sogar des Letzteren, da der Zug in gleicher Stärke demselben stets folgt.

Fig. 70.



Horizontaler Eisenbahn-Apparat mit permanentem Extensions-Gewicht.

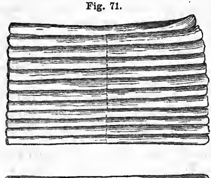
§ 101. Die *Contentiv-Verbände* gehen vor Allem von dem rationellen Gesichtspunkte aus, dem Gliede, so lange es durch den Knochenbruch seine natürliche innere Stütze verloren hat, eine surrogative äussere Stütze in einer mehr oder weniger festen Hülle zu geben. Durch dieselbe halten sie aber auch äussere Insulte ab und hindern die Bewegungen des in eine bequeme passive Lage gebrachten Gliedes, wobei sie durch seitliche Befestigung an den Bettpfosten, oder durch Aufhängen in eine Schwebe, noch unterstützt werden. Die zweite wichtige Wirkung der Contentiv-Verbände besteht in dem seitlichen, resp. allseitigen gleichmässigen circulären Druck. Dieser beseitigt die krampfhafte und die willkürliche Wirkung der Muskeln auf die Fragmente; freilich nicht, indem er sie zusammenschnürt, sondern indem er die Muskeln durch sanften Druck erschlafft und beruhigt; — denn niemals darf der Contentiv-Verband im Allgemeinen oder an einzelnen Stellen einschnüren oder drücken. Fast alle Dislocationen, zumal der langen Röhrenknochen sind seitliche; ein seitlicher Druck wird also nach der Reduction bei der Abwehrung äusserer dislocirender Ursachen oder der Muskelkrämpfe die Wiederverschiebung verhüten. Die mässige Compression hat aber noch eine Reihe weiterer heilsamer Folgen. Der Druck ist neuerlichst erst als wichtiges Antiphlogisticum erkannt worden (cf. *Lohmeyer*'s allgem. Chirurgie, pag. 33). Er beruhigt den Schmerz im verletzten Gliede und den damit verbundenen vermehrten Blutzufluss; er hebt den Reiz auf in den fibrösen und musculösen Theilen und in den Nerven durch die Ruhe, die er dem Gliede gibt; er drückt die durch die Blutstauung erweiterten Gefässe zusammen und befördert die Resorption des flüssigen Theils, der Extravasate und Exsudate, die er gleichsam in die Gefässe zurückdrängt *(Ravoth)*. Indem er so die Entzündung und Anschwellung unter gewissen Bedingungen zu mindern oder ihr zuvor zu kommen im Stande ist, hat er einen wesentlich günstigen Einfluss auf den Heilungsprozess, die Bildung und die Consolidation des Callus. Um nun alle diese allgemeinen günstigen Folgen äussern zu können, muss der seitliche Druck des Contentiv-Verbandes ein gleichmässiger, sanfter aber genügender sein. Je kreisförmiger und zusammenhängender er desshalb ist, desto gleichmässiger wird er sein, zumal wenn die natürlichen Unebenheiten, Vertiefungen und Vorsprünge des Gliedes durch genügende Auspolsterungen — am besten mit Watte für alle Contentiv-Verbände *(Burggraeve)* — ausgeglichen werden. Die vollständige Reduction verschobener Fragmente muss der Anlegung der Contentiv-Verbände vorhergehen und so lange durch Druck und Zug mit der Hand des Wundarztes und seiner Gehilfen erhalten werden, bis der

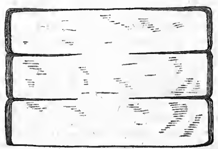
Contentiv-Verband geschlossen und das Glied in die erschlaffteste, ruhigste Lage gebracht worden ist.

Das *Material zu den Contentiv-Verbänden* besteht aus weichen Leinwandstreifen, Rollbinden und festen Spahn- oder Pappschienen (Stahlschienen sind nur selten anzuwenden), womit das Glied umgeben wird. Um eine feste äussere Hülle zu schaffen, wird das Glied in ein Drahtgeflecht *(Mayor, Bonnet, Roser)* oder in einen Halbcylinder, einen Kasten *(Petit, Heister, Kluge, Baudens)* eingelegt, welcher Letztere mit Polstern, mit Sand *(Avicenna, Fricke, Förster)*, mit flüssigem, bald erstarrendem Gyps *(Lacroix, Kluge, Dieffenbach)* gefüllt wird. Die neueste Chirurgie hat das Bindenmaterial, Leinwand, Papier, *(Laugier, Pitha)* mit Stärkekleister *(Seutin)*, Dextrin *(Velpeau)*, Eiweiss *(H. Larrey)*, Collodium *(Wendrikowsky)*, Leim, Heftpflastermasse oder mit Gypsbrei *(van Loo, Matthysen)* umgeben, welche die Bindentouren erst verkleben und dann mit ihnen zu einer festen, das Glied überall umschliessenden Hülle erstarren *(Seutin, Matthysen)*. Endlich hat man Platten von Gutta-percha-Harz in heissem Wasser erweicht und um die zu verbindende Extremität eng herumgelegt, so dass ein erstarrender Panzer von Guttapercha sich darum bildete *(Uytterhoven, Weber)*.

§ 102. Die ***Technik dieser Verbände*** ist folgende: Der gewöhnliche Contentiv-Verband erfordert Bindenstreifen, entweder neben und auf einander genäht, wie die sogenannten vielköpfigen Binden *Scultet's*; oder eine Rollbinde. Die einzelnen Bindenstreifen werden circulär von hinten her um das Glied gelegt, so dass ihre Enden vorn sich kreuzen. Die über der Fractur gelegenen Köpfe werden in der Regel zuerst geschlossen, die letzten zu oberst gelegenen Streifen aber durch Nähte oder durch ein Klebmittel (Stärke) befestigt. Diese Bindenstreifen sind der Rollbinde entschieden vorzuziehen und sollten diese, die gegenwärtig in der Mode ist, wieder verdrängen, da jene alle auf einmal unter das kranke Glied gebreitet und um dasselbe bequem gelegt und gleichartig angezogen werden können, während es bei jeder Tour der Rollbinde wieder empor gehoben werden muss, somit die Fractur der Gefahr der Verschiebung ausgesetzt ist. Das schon erwähnte Häckselkissen, oder besser ein Halbcylinder von Zinkblech oder Eisendraht, in den das eingewickelte Glied gelegt wird, sichern die Lage desselben ausreichend. Zu beiden Seiten werden Schienen von dünnem Holz (Schusterspan), dicker Pappe, Guttapercha angelegt und mittelst breiter Bänder und Schnallen circulär befestigt. Eine Rollbinde kann auch in aufsteigenden Touren, die sich zu $1/3$ decken, jene Schienen mit einfassen, jedoch ist die erst genannte Befestigungsart derselben beim einfachen Contentiv-Verband vorzuziehen, da sie Einsicht auf die direkt, die Bruchstelle bedeckenden Bindentheile gestattet und den Verband für die Durchwirkung von kalten Umschlägen nicht unnöthig verdickt. Dieser Verband, möglichst einfach und frei von allen handwerksmässigen oder künstlichen Zuthaten der alten Verbandkunst, genügt für einfache Brüche ohne Complication und ohne bedeutende Verschiebung der Fragmente vollkommen und hat den Vorzug der Billigkeit und Leichtigkeit, obwohl er nicht die Sicherheit gewährt, den die erhärtenden Verbände haben.

Fig. 71.





Scultet's Binden.

§ 103. Die *erhärtenden, starren, „bleibenden“ auch Kleister- oder Gyps-Verbände* sind ein wesentlicher Fortschritt in der Behandlung der Knochenbrüche. Sie kürzen zwar nicht die Heilungsdauer der Fractur ab, aber sie vermindern den Zeitraum der Gebrauchsunfähigkeit des Körpers und der Glieder des Verletzten, ja sogar des gebrochenen Gliedes selber. Besonders gilt dies für die Fractur der Oberextremität, bei der diese Verbände einen gewissen, freilich beschränkten Gebrauch des verletzten Armes schon sehr früh gestatten. Bei Fracturen der Unterextremität ist wenigstens durch sie ein weit früheres Verlassen des Bettes möglich; die horizontale Lage kann mit einer sitzenden vertauscht werden, was für Kranke, die an Functions-Störungen der Unterleibs-Organe leiden, von Erheblichkeit ist. Ja *Seutin* lässt sogar bei Fracturen der Unterextremitäten Gehbewegungen („Promenades“) machen. Wichtig ist auch der Nutzen dieser starren Verbände für den *Transport* Verletzter, die weithin zur Heilung geschafft werden oder die vor vollendeter Heilung reisen müssen (*Pirogoff, Bardeleben, Szymanovsky*).

Der Contentiv-Verband durch Schienen oder in Kapseln, Halbcylindern, Kasten stellt nur die Fractur fest und bannt den Kranken in die horizontale Lage, in's Bett; — der erhärtende Verband dagegen fixirt das Glied selbst, indem er an allen Stellen mit ihm gleichsam eins ist und in sich selbst genügende Festigkeit besitzt, um jenes überall zu stützen. Desshalb ist diese Verbandmethode ferner wichtig für Bruchkranke, bei denen eine Bewegungslosigkeit durch den eigenen Willen nicht zu erwarten steht, also bei Kindern, Deliranten, Geisteskranken, Epileptischen, oder auch bei nur unzuverlässigen und unverständigen Individuen. — Diese erhärtenden Verbände haben wegen des therapeutischen Nutzens, den die Compression und die absolute Sicherung der Ruhe liefert, zumal wenn die Gelenke mit hinein geschlossen und unbeweglich gemacht werden, einen über die Knochenbrüche noch weit hinaus gehenden Anwendungskreis gefunden und sind auch anderen Organen, als den Extremitäten, angepasst worden (Hoden, Brustdrüse, Kopf, [beim Hydrocephalus chronicus], Geschwülste aller Art u. dergl.).

§ 104. Die ***Technik bei der Anlage des erhärtenden (Kleister- und Gyps-) Verbandes*** ist folgende: Das Material bilden Rollbinden, *Scultet*'sche Bindenstreifen und Pappe oder Guttapercha-Platten, von 1 — $1\frac{1}{2}'''$ Dicke; — ferner Stärkekleister oder Gypsbrei. Zu ersterem wird gewöhnliche ***Stärke*** mit kaltem Wasser angerührt und mit heissem, so lange unter stetem Umrühren gekocht, dass die Masse eine noch flüssige Consistenz gewinnt und nicht klumpig ist; hierauf wird sie erkalten gelassen, wobei sie etwas consistenter zu werden pflegt. Durch geringen Zusatz warmen Wassers z. B. bloss durch Eintauchen des Pinsels oder der aufstreichenden Hand in dasselbe ist der Kleister beim Auflegen des Verbandes leicht fügsamer zu machen, wenn er zu steif gerathen sein sollte. Zu dünner Kleister ist unbrauchbar. Zur Bereitung des ***Gypsbreies*** wird das Gypspulver entweder ebenfalls allmählich mit kaltem Wasser angerührt, unter langsamem Einstreuen des Gypses; oder man reiht trockenes Gypspulver in die Binden von Flanell, weicher Leinwand oder Calicot ein und nässt hierauf diese. Die letztere Methode ist des Staubes wegen weniger zu empfehlen.

Alle Verbandutensilien müssen bei Beginn des Verbandes bereit und fertig da liegen. Nachdem nun die Reduction der Fragmente sorgfältig vorgenommen und zu ihrer Erhaltung durch zweckmässig instruirte Gehilfen bis zur Vollendung des Verbandes gesorgt ist, wird vorerst die Bruchstelle mit einem nassen Leinwandstreifen umgeben. Darauf wickelt man mit einer ungekleisterten, etwas angefeuchteten Binde sorgfältig die Extremität ein, mit weit auf einander liegenden Touren, bei möglichster Vermeidung aller Drehungen oder sogenannten „Renversées“ der Binde, welche immer ungleich drücken, zumal auf der Bruchstelle. Diese erste Verbandlage wird äusserlich mit einer dünnen Schicht Kleister oder Gypsbrei überzogen, hierauf legt man die ***Pappschienen*** an. Dieselben we

den besser in der gehörigen Form gerissen, als mit der Scheere geschnitten, um die scharfen, drückenden Schnittränder zu vermeiden; sie werden ferner an allen ungleichen Stellen des Gliedes eingerissen, um sich über einander zu legen und anzuschmiegen; sie werden desshalb durch ein augenblickliches Eintauchen in warmes Wasser vorher erweicht und beiderseitig dünn mit Kleister überzogen. Beim Gypsverbande sind solche Schienen nicht immer nothwendig, da die erstarrte Gypsbinde selbst ziemlich schnell eine genügend harte Consistenz annimmt. ***Pirogoff*** macht Gypsschienen, indem er Compressen mit Gypsbrei tränkt. Guttaperchaschienen - Platten müssen immer vorher durch Eintauchen in heisses Wasser erweicht werden und schmiegen sich dann den Contouren des Gliedes vollständig an. Sie haben den Vorzug, dass sie durch dasselbe Manöver immer wieder für neue Fälle brauchbar sind. Nun wird eine zweite, an ihrer inneren Seite mit Gyps- oder Stärkebrei dünn — am besten mit der flachen Hand — bestrichene Binde unter gleichmässigem Zuge möglichst schnell (besonders beim Gyps) angelegt, um die Schienen dadurch überall gleichmässig anzudrücken. Zum Schluss wird das Ganze nochmals mit einem Kleister- oder Gyps-Anstrich versehen und mit der in warmes Wasser getauchten Hand „polirt". Der Verband ist fertig und bedarf nur noch der zum Trocknen und Erstarren erforderlichen Zeit, zu welchem Zweck das Glied auf ein horizontales, festes Kissen gelagert wird. Eine dritte trockene Deckbinde überzulegen, ist verschwenderisch und höchstens bei kleinen Kindern, wegen der Verunreinigung des Verbandes durch Harn etc., gerechtfertigt. Besser ist jedoch dann eine Einhüllung mit Wachspapier oder ein Ueberstreichen des Verbandes mit Collodium. Der Gyps-Verband ist auch in diesem Falle weniger der Auflösung als der Verunreinigung ausgesetzt. Vor ihr und dem üblen Geruch schützt nur möglichste Aufmerksamkeit in der Bereinigung.

Fig. 72.

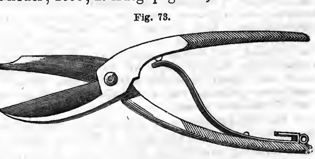


Seutin's Kleisterverband; Schicht der Pappschienen.

§ 105. Die *Modificationen der erhärtenden Verbände* sind sehr zahlreich. Die wichtigste ist die des *Watteverbandes*. Es wird eine Watteschicht gleich vor der ersten Tour zwischen die Haut und die Einhüllungsbinde über das Glied ausgebreitet. Dieselbe wird von *Burggraeve* und *Ravoth* als mildes, elastisches Compressionsmittel sehr warm empfohlen, welches zugleich auch durch die zahlreichen Berührungspunkte die pathologische Hitze im Gliede mindere, also antiphlogistisch wirke (*Bierkowsky*, *Pitha*, *Gruby*), besonders aber durch den sanften Druck die Nerven und Muskeln, also die Schmerzen und Zuckungen beruhige. Meine Erfahrungen stimmen damit vollkommen überein (cf. *meine* Conservative Chirurgie d. Glieder, 1859, 2. Ausg. pag. 136).

Seutin's Verfahren, nach dem Erhärten des Verbandes, denselben der Länge nach mit einer eigenen starken Scheere (Fig. 73) — den Knochenscheeren ähnlich — aufzuschneiden und die aus einander gespreizte muldenförmige Verbandkapsel (Fig. 74), nachdem man das Glied besehen, wieder durch eine neue Rollbinde zu schliessen, hat aus dem Bedürfniss

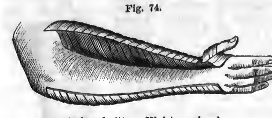
Fig. 73.



Scheere nach Seutin zum Aufschneiden des Kleisterverbandes.

seinen Ursprung genommen, einem etwa ungleichen oder zu stark einschnürenden Druck des Gliedes und seinen gefürchteten Folgen (Brand) zuvorzukommen. — Dazu gehört auch der *Seutin*'sche „*Sphygmo*- oder *Compressimeter*“, ein Band, ein Fischbeinstäbchen, welches der Länge nach zwischen Haut und Verband liegt, oben und unten vorragt und dadurch, dass es nicht mehr frei auf- und niedergezogen werden kann, eine circuläre Einschnürung verräth. Es kann jedoch nur einen solchen, nicht immer aber einen lokalen, einseitigen Druck angeben. Wenn umgekehrt der Verband durch Abschwellung des Gliedes locker geworden sein sollte, was äusserst häufig der Fall ist (das Vacuum ist durch die Percussion des Verbandes zu entdecken); so überhebt allerdings jenes Aufschneiden des Verbandes der Nothwendigkeit, ihn frisch anzulegen, indem die Kapsel über einander geklappt, oder ein entsprechend breiter Längsstreifen ausgeschnitten und eine circuläre Befestigungsbinde angelegt wird. Der Watteverband beugt übrigens dem Lockerwerden bis zu einem gewissen Grade dadurch mit Erfolg vor, dass die elastische Watte sich ausdehnt und das geringe Vacuum anfüllt, sowie dieselbe Elasticität eine geringe Compression gestattet, welche den Verband auch für den Fall noch nicht zu enge anliegen lässt, wo das Glied nachher etwas anschwellen sollte. Einen locker gewordenen Gypsverband räth *Szymanowsky* mit flüssigem Gypsbrei voll zu giessen. Jenes Aufschneiden des Verbandes ruinirt freilich viel Bindenmaterial und ist bei einfachen Fracturen nicht erforderlich. Es ist trotzdem aber dringend geboten, wenn ein Beschauen des verletzten Gliedes nothwendig, die Abnahme des Verbandes aber nicht räthlich erscheint. So bei verdächtigem Schmerz (Einschnürung durch Anschwellung), bläulicher Kühle der aus dem Verband hervorragenden Theile — Zehen, Finger — also drohendem Brande, oder bei complicirenden Extravasaten und Wunden.

Fig. 74.

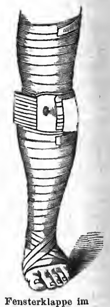


Aufgeschnittner Kleisterverband.

Bei den letzteren sollen, um sie dem Auge zugänglich zu erhalten, von vornherein Lücken im Verband gelassen werden, — diess ist jedoch nicht zu empfehlen, weil die verwundeten Weichtheile anschwellen und durch die Lücke, das „Fenster“, vorquellen. Es werden daher besser vor dem Erhärten des Verbandes viereckige oder halbrunde Klappen ausgeschnitten. Man legt zu ihrer Vorbereitung desshalb ein Stück dicke Pappe oder einen ringförmigen Strick in den Verband, auf dessen Rande dann aus dem erhärtenden Verbande die Klappe ausgeschnitten wird (*Szymanowsky*). Durch eine äussere Umhüllungsbinde werden diese Fenster verschlossen gehalten und die Wunden mit einem Charpie- oder Wattepolster bedeckt.

Der Kleisterverband mit diesen Modificationen, deren äussere Zweckmässigkeit für die Behandlung der Fracturen sowohl mit keiner, als auch mit mehr oder weniger starker Verletzung der Weichtheile einleuchtet, stellt den „*Pansement amovo-inamovible*“ *Seutin*'s her. Auch die Gypsverbände lassen die Appli-

Fig. 75.

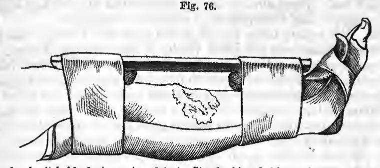


Fensterklappe im Kleisterverband.

cation solcher Fensterklappen (gleich beim Anlegen) zu, während das Aufschneiden derselben in der Länge nach vollkommener Erhärtung schwierig ist. —

Pirogoff und *Matthysen* haben dafür breite Halbcylinder aus Leinwand, mit Gypsbrei getränkt und mit freien, weichen Rändern um das Glied gelegt und durch eine Rollbinde festgehalten, wohl auch eine gepolsterte Schiene angelegt (Fig. 76);

Fig. 76.



Gypsverband mit hohlgelegter, unterpolsterter Streckschiene bei fr. cruris compl. — nach Pirogoff.

Adelmann und *Szymanowsky* aber ein Längscharnier im Verbande dadurch hergestellt, dass sie einen Strick in die Bindenlagen einschlossen und die obere der letzteren nach Ausziehung des Stricks durchschnitten; die untere, innere, bildete somit ein Charnier, der Verband, an der entgegen gesetzten Seite aufgeschnitten, zwei Klappen.

Die *Guttapercha* ist Binde, Schiene, Kleister zugleich. Sie wird in heissem Wasser erweicht, um das Glied gelegt, nachdem das letztere vorher eingeölt ist, damit die Hauthärchen nicht ankleben. —

Unter einander verglichen haben alle diese *Verbandmethoden* jede für sich ihre Vortheile. Der Gypsverband übertrifft sie alle durch sein schnelles Erhärten, wesshalb er die Retention am besten und schnellsten sichert. Er verändert seine Form niemals, er verlängert, verkürzt, erweitert, verengt, verschiebt sich nicht während seines Erhärtens, was beim Kleisterverband, welcher 10 bis 12 Stunden und mehr dazu bedarf, leicht möglich ist. Auf dem Gypsverband lässt sich ferner eine Eisblase anbringen, während der Kleisterverband davon wieder erweicht. Guttapercha widersteht kaltem Wasser vollkommen. Warme Wasserüberschläge vermögen langsam Gyps-, Kleister- und Guttapercha-Verbände abrollungsfähig zu machen. — Der Watteverband comprimirt am gleichmässigsten, selbst für den Fall, welcher dem Geübtesten passiren kann, dass eine Bindentour zu fest angezogen wäre. Er, sowie der Kleisterverband lässt sich zu jeder Zeit leicht aufschneiden, um die Verletzungsstelle sichtbar zu machen. Am dauerhaftesten ist der Guttapercha-Verband (selbst gegen Urin, Eiter etc.). Er schliesst aber hermetisch alle Perspiration der Haut des eingeschlossenen Gliedes ab, während Gyps- und Kleisterverband porös sind, also das Exhalirte absorbiren. Die Letzteren sind hinsichtlich der Billigkeit gleich, der Guttapercha-Verband ist zwar theurer, das Material aber weiter zu gebrauchen.

§ 106. Mit den erhärtenden Verbänden lässt sich schliesslich das System der schiefen Doppelebene, sowie der permanenten Extension verbinden und zwar unter erheblicher Steigerung der günstigen Wirkung aller dieser *combinirten Methoden.* Schon *Seutin* brachte Schlingen am Ende der Extremität an, welche fast in den Verband eingeschlossen werden, um daran ein Gewicht ziehen zu lassen. Zu den oben erörterten günstigen Effekten der gebeugten Lagerung tritt die Sicherung der Ruhe und die seitliche Contention des gebrochenen Gliedes durch den

starren Verband hinzu. Am vollendetsten wird aber die Extension des, mit einem Stärkeverband umgebenen, Gliedes erzielt auf der „Aequilibrial-Schwebe“ oder im „Eisenbahnapparat.“ Man kann bei allen diesen Combinationen die Beweglichkeit des zu beugenden Gelenks entweder frei lassen, indem man den Verband an dieser Stelle mit dem Klebemittel nicht überstreicht oder man weicht ihn daselbst durch laues Wasser nachträglich auf. Desshalb ist der Stärkeverband für solche Combinationen dem Gyps- und Guttapercha-Verbande vorzuziehen.

§ 107. Die erhärtenden Verbände haben in der Therapie der Fracturen jetzt unläugbar und mit allem Recht die Oberhand gewonnen. Sie erfüllen am besten den Zweck des Verbandes eines fracturirten Gliedes d. h. demselben möglichst bald und sicher einen provisorischen äusseren Halt zu geben, welcher nicht nur von innen nach aussen das Glied statt des Knochens stützt, sondern auch von aussen nach innen zusammenhält, als äussere feste Schaale die haltlos gewordenen Muskeln umfängt, sie ausser Thätigkeit setzt und zugleich am besten äussere Einwirkungen abwehrt. Hierzu kömmt noch die schon erwähnte antiphlogistische Wirkung der Compression. Man hat der reactiv entzündlichen Anschwellung des Gliedes nach der Verletzung besser durch einen solchen Druck, als durch die Anwendung der entzündungswidrigen Mittel, besonders der Kälte begegnen resp. vorbeugen wollen. Man hat die Resorption der schon in's Gewebe ergossenen Flüssigkeit (Extravasate oder Exsudate) dadurch beschleunigen und bei Gefässzerreissung der Blutung zuvorkommen, endlich die complicirten Wunden, indem man sie dergestalt bleibend von der Luft abschloss, am liebsten ganz ohne Eiterung zur schleunigen Vereinigung bringen wollen. Kurz — der erhärtende Verband soll die complicirte Fractur fast zu einer subcutanen Verletzung machen, wie es die einfache ist. Wären gerade diese letzten Erfolge immer mit Sicherheit zu erwarten und zu erreichen, wären sie eine nothwendige Consequenz des richtig angelegten Verbandes und die zu fürchtenden üblen Ereignisse eben nur rein die wohl vermeidlichen Folgen einer mangelhaften Application: — so wäre die Frage, wie Fracturen und besonders complicirte Fracturen zu behandeln seien, ein für allemal und überaus glücklich gelöst. Diess ist sie aber denn doch immer noch nicht, wie wohl einige allzu enthusiastischen Anhänger der erhärtenden Verbandmethode es glauben machen wollen. Aber, dass diese Verbände auch für die Therapie der Entzündungs- und Eiterungserscheinungen bei Fracturen von Wichtigkeit, dass sie ein bedeutendes Mittel der „conservativen Chirurgie“ geworden sind, werden wir alsbald nachweisen.

§ 108. Mit der Anlegung des Verbandes und der dadurch gesicherten Festhaltung der Fragmente ist eigentlich die Behandlung des einfachen Knochenbruchs erschöpft und alle weiteren therapeutischen Aufgaben betreffen nur die näheren oder entfernteren *Complicationen* und *Folgezustände der Fractur*.

§ 109. Die *primären Störungen der Blutcirculation* im verletzten Theile sind zunächst Folge der Erschütterung und Lähmung der Gefässe, sodann des Reizes durch die Verletzung und endlich der Cohaesions-Trennung von Gefässen. Die erstere ist nur momentan und vorübergehend. Die Blutstockung in ihrer Folge trifft aber bald zusammen mit dem vermehrten Blutzuflusse in Folge des Reizes, der beginnenden entzündlichen Hyperaemie; während der Blutabfluss, besonders in den tieferen Venen stockt. Diese Gefässe erleiden desshalb einen stärkeren Seitendruck und drohen zu bersten, durch Propfbildung sich zu verstopfen; oder sie entlassen serös-fibrinöse Exsudate in das Zellgewebe,

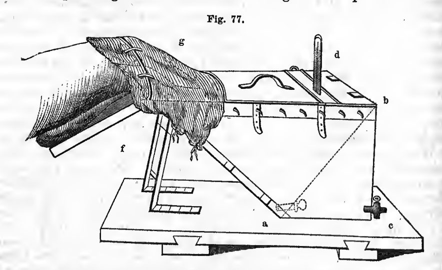
welche pralle Oedeme darstellen. Diese, sowie Extravasationen aus Gefässen, die wirklich durch die Verletzung zerrissen sind, stören wiederum durch den Druck, den sie ausüben, den Blutumlauf, zumal wenn sie unter festgespannten, unnachgiebigen Fascien liegen. Durch allzu hohe Steigerung dieser Blutstockung entsteht leicht *Brand*, dessen Beginn sich durch Cyanose der Haut des Theils verräth, welche teigig gespannt, kühl und anaesthetisch wird, bei subjectivem Schmerz- und Hitzegefühl. Trifft die Circulationsstörung den Hauptgefäss-Stamm selbst (z. B. ebenfalls durch Verstopfung oder durch Druck eines Fragments), so ist das ganze Glied bis zur Schliessungsstelle des Gefässes dem Brande verfallen, der mit jenen sichtbaren Zeichen an den Zehen und Fingern beginnt und rasch, oft in wenigen Stunden, selbst über die Verletzungsstelle hinweg vorschreitet und durch allgemeine Blutzersetzung tödtet. Oder er beschränkt sich auf ein mehr oder weniger grosses Gebiet des verletzten Theiles.

Der *Exsudations-Prozess* dagegen beginnt mit einer rosenartigen Entzündung der Haut, verursacht eine verschieden dicke Anschwellung des Gliedes und führt in der Regel zur *Eiterung*. Entweder bilden sich Abscesse oder die schon vorhandene Wunde giebt den Eröffnungsheerd der Eiterung. Zur Heilung jeder Fractur gehört ein gewisser Grad erhöhter Lebensthätigkeit, vermehrten Blutzuflusses und gesteigerten Bildungsprozesses, der eben vorzugsweise die Knochenregeneration an der Fracturstelle beschleunigt und quantitativ vermehrt. Es wird also die Aufgabe der Therapie sein, darüber zu wachen, dass die, aus dem verletzenden Eingriff erfolgende Entzündung nicht jene Grenze überschreite und in jene, oben bezeichneten Extreme übergehe. Aber sie darf auch nicht durch die Therapie unter dieses heilsame Maass heruntergedrückt werden, weil sonst die Callusbildung darunter leidet, ja einer jener gefürchteten Folgen d. h. der Brand wiederum selbst dadurch herbeigeführt werden kann. Bei der einfachen Fractur steigert sich von selbst die Entzündung fast niemals viel höher, als bis zu jenem gewünschten Maasse. Absolute Ruhe und die gleichmässige Compression durch einen die erstere sichernden Contentiv-Verband pflegt vollständig zu genügen, die der Verletzung folgenden entzündlichen Erscheinungen so weit als nöthig im Zaum zu halten. Desshalb gilt es gegenwärtig als therapeutische Regel, bei der einfachen Fractur nicht mit der Anlegung des Contentiv-, also des Kleister- und Gypsverbandes, zu zögern. Es erscheint unnöthig, unter einer antiphlogistischen Vorkur eine etwaige Anschwellung des Gliedes abzuwarten; vielmehr kommt man am besten derselben durch einen solchen Verband, dem man zweckmässig eine circuläre Schicht Watte unterlegt, zuvor. Nur wenn eine stärkere Quetschung der Weichtheile vorhanden und eine erhebliche Anschwellung derselben im Anzuge oder schon da ist, wird es räthlich, eine antiphlogistische Kur anzustellen. Diese besteht vornämlich in der Anwendung der Kälte, während Blutentziehungen (hauptsächlich durch Blutegel) nur für wenige bestimmte, sehr arge Fälle übrig bleiben, z. B. bei Brüchen in der Nähe der Gelenke, wichtiger Organe, besonders der Brust und dergl. Die *Kälte* wird durch Compressen, die in kaltes Wasser getaucht sind, applicirt, so zwar, dass bei Erneuerung derselben das verletzte Glied nicht etwa durch Aufheben in seiner Lage geändert zu werden braucht. Höhere Kältegrade werden erzeugt durch Eisüberschläge oder Eisbeutel (die von Kautschuk sind am zweckmässigsten und dauerhaftesten), welche neben das Glied gelegt oder über ihm aufgehängt werden, so dass sie dasselbe nur berühren, aber nicht auf ihm lasten. Eine andere Anwendung des kalten resp. warmen und lauen Wassers bildet die *Immer-*

sion, Eintauchung oder das *permanente kalte und warme Wasserbad* und die *Irrigation* oder *Berieselung*.

§ 110. Die *Immersion in kaltes Wasser* liefert eine fortdauernde gleichbleibende Temperaturerniedrigung des verletzten Gliedes, welche durch Zusatz von Eis oder warmem Wasser sich beliebig steigern oder mindern lässt. Die Immersion schliesst die Einwirkung der atmosphärischen Luft von einer untergetauchten Wunde vollkommen aus, ein für den Vereinigungsprozess derselben und der Fractur äusserst günstiger Umstand. Endlich sorgt die Immersion für eine immerwährende Reinigung der Verletzung, spült die in die Wunde eingedrungenen Unreinigkeiten und die Secrete ab, welche sonst in ihnen stagniren und sich zersetzen. So werden diese inneren sowie äusseren Contagien und Miasmen ungleich seltener gemacht (Nosocomial - Brand, Typhus, Pyaemie und faulige Blutzersetzung). Dazu kommen endlich als allgemeine Wirkungen der Immersion eine baldige Minderung des Wundschmerzes, der krampfhaften neuralgischen Muskelzuckungen, des Fiebers und (durch das kalte Wasserbad) der Gefahr vor Nachblutungen. Der verschiedene Zweck des Wasserbades erfordert verschiedene Temperaturen der Eintauchungsflüssigkeit. Die Verhinderung der Entzündung und Blutung verlangt die niedrigeren Temperaturgrade des frischen Brunnenwassers von + 8 bis 10° R. Die Ausspülung der Wunde und Beförderung der Granulation, die Beseitigung von Schmerzen und Muskelzuckungen wird besser durch die höhern Grade von + 15 bis 25° R. erreicht. Ebenso steigert sich die Temperatur nach der Zeitdauer, in welcher sich das Glied im Bade befindet. Zu langer Aufenthalt in zu kalter Flüssigkeit kann Brand durch Blutstockung und Gerinnung in den Gefässen verursachen; — subjective und objective Anaesthesie, blassbläuliche Färbung der Haut kündigen diesen drohenden Ausgang vorher an. Das behagliche Gefühl des Kranken im Allgemeinen und im eingetauchten Gliede ist überhaupt massgebend für die Bestimmung der Temperatur der Ein-

Fig. 77.



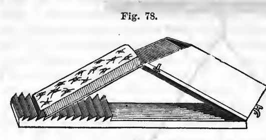
Immersionsapparat für den Unterschenkel — nach Fock. (Der Kasten ist bei Fock dreieckig — a b; — c: der Hahn zum Ablassen des Wassers bei der Erneuerung desselben; d: Thermometer, durch den Kastendeckel gesteckt; f: bewegliche Unterstützung des Kastens, um ihn verschieden geneigt zu stellen; g: Kautschuk-Decke über das eingetauchte Glied.

tauchungsflüssigkeit. Wenn derselbe die niedrigeren Temperaturgrade übel empfindet, der Puls im eingetauchten Gliede kleiner wird, die

Epidermis leichenähnlich schrumpft; dann ist es Zeit, das kalte mit dem lauen und warmen Wasserbade zu vertauschen oder ganz wegzusetzen und den Theil mit Watte, oder einer feuchten Compresse und Wachstuch zu umhüllen.

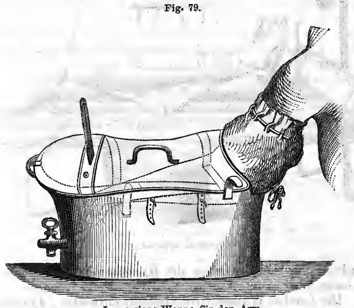
Das einzig Schwierige bei der Immersion bildet die *Applicationsweise.* Für die Hände, den Vorderarm, den Fuss und unteren Theil des Unterschenkels sind Zinkwannen, deren eine Wand schief geneigt ist, die geeignetsten Apparate (Fig. 77). Oder das Glied wird in der gewöhnlichen Wanne auf eine quere Blechbrücke gelegt und daselbst, weil es sonst schwimmen würde, befestigt. Unten befindet sich in der Wanne ein Hahn zum Ablassen des warmen oder unrein gewordenen Wassers. Der Kasten ist durch einen Deckel mit Ausschnitt für das eingetauchte Glied geschlossen, der mit einem Fenster zur Beobachtung versehen und durchbohrt ist, um ein Thermometer in die Flüssigkeit senken zu können. Auch hat man für andere Theile (Ellenbogen und Kniegelenke, Amputationsstumpfe u. dergl.) Blechkapseln mit

Fig. 78.



Doppelebne mit Immersionsapparat für den Unterschenkel — nach Szymanowsky.

Fig. 79.



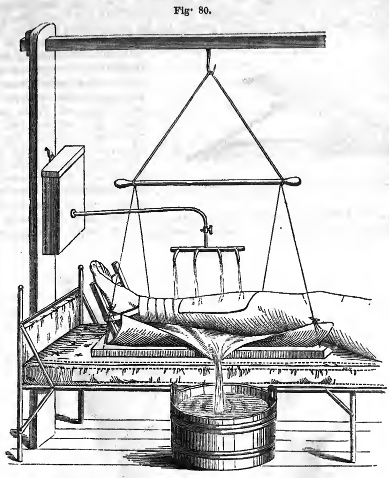
Immersions-Wanne für den Arm.

Kautschukmanchetten erfunden, welche um das Glied gelegt und mit Wasser gefüllt werden. Jene Manchetten verhindern das Ausfliessen, ohne das Glied allzu sehr einzuschnüren (*Mayor, B. Langenbeck, Fock, Szymanowsky*).

§ 111. Die *Irrigationen* leiten mittelst eines Blech- oder Kautschukhebers oder durch die Capillar-Röhren von hanfenen Bändern und Baumwollensträngen einen permanenten Strom kalten oder lauen Wassers aus einem oberhalb aufgestellten Gefäss auf das verletzte Glied direct oder auf die Compressen, die dasselbe bedecken. Unter dem Gliede liegt eine rinnenförmig gebogene Guttapercha-Platte, aus der das überfliessende Wasser in ein Gefäss unter dem Bette abläuft. Die Berieselung hat ähnliche Vortheile wie die Immersion, mit Ausnahme des so wichtigen Luftabschlusses; dagegen lässt sie sich leicht auf jede beliebige

Stelle des Körpers leiten. Sie ist in der neueren französischen Chirurgie (*Amussat*, *Bonnafont*, *Chassaignac* u. A.) gebräuchlicher als in der deutschen und englischen; die Immersion mehr in der deutschen (*Langenbeck*, *Stromeyer*, *Bruns*, *Zeis* u. A., s. *meine* „conserv. Chir." pag. 83—89).

Fig. 80.



Irrigations-Apparat.

Mit dem allmäligen Verschwinden der Hyperaemie muss auch hier allmälig das kalte Wasser mit dem warmen vertauscht werden.

§ 112. Die feuchte Wärme wird applicirt entweder: 1) indem dicke Compressen in warmes Wasser getaucht und mit Wachstaffet oder einer dünnen Guttapercha-Platte bedeckt werden, um sie lange warm zu halten: — der „*Warmwasserverband*" nach *Amussat*, *B. Langenbeck*, *Stromeyer*, *Esmarch* u. A. Ist noch anomaler Wärmeüberschuss da, so können auch die Compressen (als Priesnitz'sche Umschläge) mit kaltem Wasser getränkt aufgelegt und bis zu vollkommener Selbsterwärmung liegen gelassen werden. Oder 2) man benutzt die verschiedenen vegetabilischen Stoffe zu *Breiumschlägen* oder *Cataplasmen* (Leinmehl, Hafergrütze, Spec. pro catapl., Kleie und dergl. zuweilen mit Zusatz von narcotischen oder aromatischen Kräutern). Die Breiumschläge sind kostspieliger, mühevoller und erfordern einen häufigen, regelmässigen Wechsel, um eine annähernd gleichmässige Wärme zu erhalten. Sie werden desshalb unstreitig von dem Warmwasserverbande und dem

Warmwasserbade weit übertroffen. — Die warmen Fomente befördern die Eiterung der Wunde, die Abstossung des mortificirenden Gewebes und die Entwickelung der Granulation, indem die Exsudate in der feuchten Wärme eher schmelzen. Sie beschwichtigen bei gewissen sehr reizbaren Individuen besser als Kälte die Neuralgieen und Muskelkrämpfe, besonders dann, wenn das Stadium der activen Gefässfülle schon vorüber ist. Ueberhaupt verlangt die Anwendung der Kälte grosse Vorsicht, bei gewissen zu Rheumatismen, Catarrhen und Erysipelen geneigten überhaupt auch bei älteren Individuen (Watte), sowie bei Fracturen in der Nähe der Brust- oder Bauchhöhle; während dagegen Fracturen der Kopfknochen eine weit längere und consequentere Anwendung der Eis-Kälte erfordern. — Nach überwundener Entzündung und vollendeter Anschwellung tritt bei allen Fracturen, auch den complicirten, als bestes Verbandmittel der erhärtende Contentiv - Verband ein, welcher zugleich durch den allseitigen mässigen Druck die Resorption der Exsudate und Extravasate befördert.

§ 113. Leichte Excoriationen und oberflächliche *Wunden* können unbeschadet in einen solchen Verband eingeschlossen werden, zumal wenn sie frisch sind. Sie werden durch eine Schicht Watte vor Druck und Reibung geschützt. Nur grosse und stark eiternde, tiefere Quetsch-Wunden zumal, bei denen eine Ausstossung von Gewebstrümmern bevorsteht, erfordern, wenn überhaupt hier ein solcher Verband angelegt wird, Fenster oder das Aufschneiden des Verbandes. Grössere scharfe Wunden, welche sich zur Vereinigung eignen, schliesst man sofort durch die Naht und verwandelt dadurch im Fall des Gelingens der prima reunio die complicirte Fractur in eine einfache. Verletzte *Arterienstämme* 2. und 3. Ranges müssen in der Wunde aufgesucht und unterbunden werden (z. B. tibialis antica, peronaea). Bei Nachblutung und schon eingetretener Eiterung genügt gewöhnlich die Tamponade. Die Unterbindung eines Arterienstammes erster Ordnung in seinem Verlaufe wird zuweilen nothwendig wegen wiederholter Nachblutungen oder von vorn herein, weil eine Zerreissung Statt gefunden hat; so besonders bei Schussverletzungen. Meistens ist bisher dann die Amputation gemacht worden, jedoch hat die conservative Chirurgie der neueren Zeit eine Reihe gelungener Fälle von Erhaltung der Glieder durch die Unterbindung des Hauptstammes aufzuweisen, ohne dass die Letztere die Callusbildung verzögert hätte, wie man fürchtete (cf. meine conservative Chirurgie, pag. 173 ff.) Die Freunde der erhärtenden Verbände heben den Nutzen des circulären Drucks auch hinsichtlich der Verhütung von Nachblutungen hervor. *Venenverletzungen*, zumal von varicösen Venen, sind oft sehr gefährlicher Natur, nicht so sehr durch die Blutung, deren man durch den Druck leicht Herr wird, sondern durch die nachfolgende Phlebitis, Venenverstopfung und die daraus entstehenden beiden mörderischen Feinde der Verletzten, Pyaemie durch Fortschwemmung der Pfröpfe (Embolie) und Brand.

§ 114. *Fremde Körper* in der die Fractur complicirenden Wunde müssen möglichst bald entfernt werden, besonders bei Schussverletzungen (cf. *Lohmeyer*'s allg. Chirurgie, pag. 199—205, *meine* cons. Chirurgie, 2. Ausg., pag. 95—110); — die Knochenfragmente und Splitter stossen oft durch die Weichtheile hindurch. Eine sorgfältige Reposition der Fractur vermag im Allgemeinen am besten diese vorragenden Knochensplitter zurückzuführen (s. u. § 273). — Mit dem Ausziehen beweglicher *Splitter* hat man sich nie zu übereilen; nur die absolut gelösten sind sofort zu entfernen, wenn sie leicht zugänglich sind. Allzusehr nach ihnen

in der Wunde herumzuwühlen, bringt dem Verletzten mehr Schaden, als sie zu belassen. Die nachfolgende Eiterung spült die Splitter heraus, wenn sie aus aller organischen Verbindung gekommen sind. Die Anheilung ganz abgesplitterter Knochenfragmente, welche aber mit Weichtheilen noch in ganz enger Verbindung geblieben sind, geschieht oft wunderbar schnell. Sie werden von dem Callus umschlossen und sterben nicht immer ab. Sollten sie es doch, so bleiben sie allerdings in Höhlen des Callus und in Knochenfisteln als Sequester stecken. Hat man dagegen zu viel Splitter entfernt, so entsteht leicht ein Defect im Callus, der die feste Vereinigung verzögert und zu einer Pseudarthrose sich gestalten kann.

§ 115. Die grosse Frage nach der *Nothwendigkeit der Amputation oder Resection bei Fracturen* ist erheblich durch die conservativen Bestrebungen in der neueren Chirurgie alterirt worden. Indem man statistisch [1]) nachgewiesen und einsehen gelernt hat, dass die grossen Vortheile, die man sich für die Lebensrettung von schwer an den Gliedern Verletzten durch die Amputation, resp. Resection versprach, zum Theil geträumte sind; — dass ferner die Gebrauchsfähigkeit des Körpers nach Amputationen und des Gliedes nach Resectionen eine zum Theil sehr zweifelhafte bleibt: — so hat man den Versuchen der *conservirenden Methode* immer mehr Beachtung zugewendet und versucht, wie weit man bei gewissen, nach den bisher geltenden Dogmen der Amputation (und zwar besonders der prophylactischen) verfallenen Gliederverletzungen, auch ohne diese komme. Und siehe da! man erreichte ein Resultat, wahrlich nicht ungünstiger als das der Amputationen und Resectionen, zumal hinsichtlich der Frage der Mortalität; ja sogar günstiger, zumal für die Verletzungen der grösseren Glieder. [2]) Die *Indication* für die sofortige oder *primäre Amputation* beschränkt sich dadurch hauptsächlich auf die Fälle, wo zugleich mit der Fractur sehr ausgedehnte Verletzungen der Weichtheile, Zermalmungen derselben und namentlich auch gleichzeitige Zerreissungen der Hauptgefäss- und Nervenstämme Statt gefunden haben. In solchen Fällen kommt die sofortige Amputation dem sicher eintretenden Brande im verletzten Gliede und darüber hinaus und seinem höchst wahrscheinlich tödtlichen Ausgange möglichst zuvor. Dasselbe gilt von der Eröffnung und Zerschmetterung grosser Gelenke, zumal durch Schussverletzungen, besonders des Kniegelenks, während für das Schulter- und Ellenbogengelenk die Resection das beste Resultat ergeben hat *(B. Langenbeck)*, vorausgesetzt, dass auch hier die Hauptgefässe und Nervenstämme nicht zerrissen sind. Jedoch auch bei Splitterbrüchen (besonders bei Schusswunden) des Ellenbogen- und Handgelenkes, sowie des Fusses und bei eben solchen Verletzungen der Diaphysen der langen Röhrenknochen, hat das

---

[1]) Die ***Statistik für die Erfolge von Amputationen*** in ***meiner*** „conservativen Chirurgie der Glieder" (2. Ausg. pag. 3) weist auf 12689 Amputationen 4240 Todesfälle nach, also 33, 4%; oder wenn man die darin einbegriffenen Amputationen von Fingern und Zehen ganz abrechnet, auf 11927 Amputationen grösserer Art 4185 Todesfälle, also 35%; mit anderen Worten: ***von 3 Amputirten der verschiedensten Art genesen in der Regel 2, 1 stirbt.*** Die Statistik für die ***Resectionen*** (l. c. p. 41) ergiebt auf 1128 Fälle 310 Mal tödtlichen Ausgang = 27, 47%; d. h.: ***von 4 Resecirten genesen kaum 3, 1 stirbt.***

[2]) Cf. meine cons. Chir. pag. 57 und die statistische Revue über die Berichte aus dem Krimkriege von ***Legouest***, Archives générales 1859, Janvier, Fevrier.

conservirende, d. h. exspectative Verfahren selbst vor der Resection siegreich Platz gegriffen (*Stromeyer, Esmarch*). Vor Allem ist geradezu vor der Resection der Diaphysen der Röhrenknochen bei Splitterbrüchen zu warnen, weil unverhältnissmässig oft keine Vereinigung, sondern schwer oder gar nicht heilbare Pseudarthrosen nachfolgen, während der gesplitterte Knochen sich in einer Callusmasse leichter vereinigt und höchstens nur partiell necrosirt (cf. meine conserv. Chir. 156 u. 193). *Secundäre, consecutive Spät-Amputationen* werden ausnahmsweise nothwendig bei complicirten Fracturen, wenn auf keinem anderen Wege die Erschöpfung der Kräfte des Kranken durch die starke und andauernde Eiterung aufgehalten werden kann. — Der Amputirte befindet sich aber auch dann nicht in einer viel günstigeren Lage; — oder wenn eine ausgebreitete Caries und Necrose den Knochen selbst bis in und über die Nachbargelenke ergriffen hat.

§ 116. *Complicationen der Fractur mit Luxation* erfordern die alsbaldige Einrichtung der Letzteren. Dieselbe ist weit schwieriger, weil der gebrochene Knochen nicht als Hebel gebraucht werden kann, um den Gelenkkopf zurück zu führen. Die Chloroformnarcose ist hier das beste Hilfsmittel. Die Freunde der erhärtenden Verbandmethode haben den künstlichen Ersatz des festen Knochens durch den steifen Verband auch in diesem Fall hervorgehoben. Gelingt die Reposition der Verrenkung bei einigen vorsichtigen Versuchen nicht, so bleibt Nichts übrig, als vorläufig darauf zu verzichten, da forcirte Versuche dem gebrochenen Gliede nicht zuzumuthen sind. Nach der Consolidation des Callus gelingt die Reposition mancher Luxationen (z. B. der Schulter) zuweilen noch. Gleichzeitige Fractur und Luxation, welche mit grossen penetrirenden Wunden der Weichtheile verbunden sind, gehören zu den schwersten Verletzungen und machen meist die Amputation, günstigen Falls die Resection des gebrochenen oder abgebrochenen Gelenkkopfes nothwendig.

§ 117. Schwere Zufälle drohen den Fracturirten ferner oft noch von den *Störungen des Nervensystems.* Zunächst die örtliche oder allgemeine *Commotion* gleich nach der Verletzung, welche sich bis zum Stupor steigern kann, jedoch gewöhnlich ziemlich bald vorüber geht auf den Gebrauch der Analeptica und bei ruhiger Lagerung. Nur bei gleichzeitiger Affection des Gehirns und Rückenmarks dauert sie natürlich länger als selbstständige Erkrankung dieser Central-Organe fort. Nachher sind es die schon erwähnten *Muskelzuckungen und Neuralgieen*; sie werden nur durch Ruhe, horizontale Lage und Abhaltung jedes Reizes, also auch der Entzündung durch die Kälte, besänftigt. Zuweilen aber, besonders bei verkürzten Splitterbrüchen, machen sie das Aufgeben der permanenten Extension selbst auf Kosten der möglichst vollständigen Reduction der Fragmente unabweislich (cf. § 273 und „conserv. Chir.", pag. 125—129). Morphium und zeitweise Inhalationen von Chloroformdämpfen haben sich nützlich gezeigt. — Die schwersten nervösen Störungen sind endlich a) *der Tetanus traumaticus,* b) *das nervöse Wunddelirium,* und c) *das Säuferdelirium.* Die erhärtenden Verbände zeigen sich in den beiden letzteren Fällen sehr zweckmässig, indem sie im Stande sind, selbst bei ungestümen Bewegungen im Delirium doch die Fractur unverschoben zu erhalten. Der Tetanus kommt häufiger bei Verletzungen kleinerer Glieder (Zehen, Finger) vor, als bei den der grösseren. Splitterbrüche haben ihn am häufigsten im Gefolge. Seine Behandlung ist eine trostlose (cf. *Lohmeyer*'s allg. Chir. 183 und *meine* conserv. Chir. 2. Ausg., pag. 416). Das nervöse Wunddelirium befällt gewöhnlich

kleinmüthige Individuen, welche die Sorge um ihre durch den erlittenen Unfall gestörte Existenz überwältigt. Häufig complicirt es sich mit dem Brande der verletzten Stelle, die stark anschwillt; Morphium (*Heyfelder*), Opium-Klystiere (*Dupuytren*) sind in diesen Fällen besonders dann nützlich, wenn man es mit Individuen zu thun hat, die Spirituosa, wenn auch nicht im Uebermaass, aber doch gewohnheitsgemäss zu sich genommen haben.

§ 118. Als äussere complicirende Zustände, die sich zu Fracturen, zumal mit Wunden zugesellen, sind noch zu erwähnen: die *epidemischen Wunderysipele* (cf. *Lohmeyer*'s allg. Chir. 177—178); die *Pyaemie* (eod. l. pag. 179); *Phlebitis* (cf. conserv. Chir. pag. 94); endlich die *Nosocomialgangraen* (*Lohmeyer* l. c. pag. 59) (conserv. Chir. pag. 422).

§ 119. Hinsichtlich der *Diät* Fracturirter ist zu bemerken, dass dieselbe nur dann eine sparsame sein dürfe, wenn die örtlichen oder allgemeinen Entzündungserscheinungen heftiger sind; sonst ist bei übrigens gutem Verdauungszustande eine nahrhaftere Diät erforderlich. Sparsame Kost erzeugt sparsamen Callus. Die gewohnte Lebens- und Nahrungsweise des Verletzten ist zu berücksichtigen; dies gilt besonders für die, welche an geistige Getränke gewöhnt sind. Man kann bei solchen Individuen dem Ausbruch des Delirium potatorum durch vorsichtige Darreichung eines geringen Quantums von Spirituosis wohl vorbeugen und thut gut, das umgekehrte, ungewöhnte Getränk zu geben, also den Branntweintrinkern ein kleines Glas guten Weins (*Dupuytren*) u. s. w. Noch nöthiger ist eine bessere Diät während der Heilungszeit complicirter Knochenbrüche. Gute und fortdauernde Luft-Erneuerung, Reinlichkeit etc. sind selbstverständliche Erfordernisse, um Blutzersetzungskrankheiten fern zu halten. Der *Decubital-Brand*, wenn er nicht durch die geeignete Hohllagerung des bedrohten Theils und durch spirituöse kalte Waschungen (mit Citronensaft und Rum) Bepinselungen mit Collodium, zu vermeiden ist, wird mit einer Salbe von gerbsaurem Blei oder Terpentin mit Lindenkohle verbunden (cf. meine conserv. Chir. pag. 423).

§ 120. Unter dieser Obsorge ist die der Consolidation der Fractur zukommende Frist verflossen. Der äusserlich harte Calluswulst ist als solcher fühlbar; — das ist aber kein Beweis, dass er auch im Innern schon so genügend erhärtet ist, um dem Gliede oder Körper zur sichern Stütze zu dienen. Man prüft also vorher durch *Bewegungsversuche die Härte des Callus* und lässt dann den Kranken selbst nach seiner Art das Glied gebrauchen, niemals jedoch voreilig und ohne bereite Unterstützung. Der Kranke ist gewöhnlich, besonders beim ersten Versuch zum Gehen übertrieben misstrauisch in die wiedererlangte Gebrauchsfähigkeit. Er muss durch das Gelingen erst überzeugt werden. Aber auch zwei Folgezustände materieller Art vermögen selbst bei vollendetster Callus-Vereinigung in jedem Falle die Gebrauchsfähigkeit des Gliedes längere oder kürzere Zeit zu beeinträchtigen; d. i. 1) die *Muskelschwäche und -Atrophie* des Gliedes, 2) die *Gelenkversteifung*. An Beiden hat die längere Unthätigkeit des Gliedes Schuld. Ein zu fester oder zu schwerer Verband kann gleichfalls die Veranlassung werden. Bei permanenter Streckung der Glieder scheint die Gelenkversteifung häufiger vorzukommen. Man hat desshalb zeitweise passive Bewegungen z. B. des Knie- und Ellenbogengelenks während der Heilzeit der Fractur vorzunehmen und den Kleisterverband danach einzurichten. Die schiefe Doppelebene giebt die beste Gelegenheit durch Veränderung des Winkels dem Gelenke passive Bewegungen mitzutheilen. Solche Functions-

Behinderungen des Gliedes verschwinden durch warme Bäder, Einreibungen von Oel (Klauenfett) und Spiritus, Einhüllungen in Flanell, Douchen und den electrischen Strom. Ernstlichere Beschwerden bis zur unvollkommenen Paralyse finden nur statt, wo durch Eiterung und Extravasate die Muskeln in ihrer Masse theilweise zerstört, von fibrinösen Exsudatknoten oder Narbensubstanz durchsetzt sind. Dann entstehen besonders die sogenannten „Kalender“ d. h. Neuralgieen am Orte der Fractur bei bevorstehender nasskalter Witterung. Der Gebrauch warmer Quellen (Warmbrunn, Baden, Teplitz, Gastein, Ofen, Trenczin, Aachen, Montmorency, Mehadia) auch der Seebäder ist dann indicirt; zuweilen hilft auch das Jod-Kali.

§ 121. Scheint der Callus selbst nun aber in irgend einer Weise noch nicht consolidirt, so ist der Gebrauch des Gliedes noch gefährlich, indem sich die Fracturstelle *verbiegt*, oder eine *rückfällige* Fractur eintritt. Der gebogene Callus lässt sich gewöhnlich durch einen entsprechenden Druck gerade richten und wird in solchen Fällen sofort sorgfältig ein erstarrender Verband angelegt. Unter seinem Schutze werden nun, bei nur geringer Unsicherheit des Callus mit Vortheil leichte Bewegungen vorgenommen: Gehen mit der Krücke, Greifen, Heben leichter Gegenstände, um die Muskeln zu üben. So holt die Natur die aus irgend einer äussern oder innern Ursache — (wenn dieselbe nicht etwa fortbesteht) — verzögerte Verfestigung des Callus bald nach. Erkannte Ernährungsanomalien und Dyscrasien werden entsprechend behandelt durch Jod, Eisen, Schwefel, China und besonders phosphorsauren Kalk [1]). Der bleibend nachgiebige Callus, der in einer der beschriebenen (§ 87) Arten zur *Pseudarthrose* geworden ist, bedarf einer mechanischen, operativen Behandlung. Die verschiedenen directen Curmethoden der Pseudarthrosen laufen alle darauf hinaus, in der nachgiebig gebliebenen Vereinigungsmasse eine neue plastische Entzündung hervorzurufen, die ein neues verknöcherbares Exsudat liefern soll. Dahin gehören die Reibungen der Fracturenden aneinander durch Rotation mittelst der Hände oder durch eine Verbandmethode, welche die pseudarthrotische Stelle bewegt und ausdehnt; durch die sogenannte Aequilibrial-Schwebe (s. § 100, Fig. 68 [2]). Ferner werden entweder äusserlich auf die Haut, gegenüber der pseudarthrotischen Stelle, reizende Mittel aufgetragen: Blasenpflaster, Jodtinctur, Aetzungen mit Kali causticum etc.; oder es werden *in* die pseudarthrotische Zwischensubstanz fremde Körper eingeführt: Acupunctur-Nadeln, Haarseile, ein Platindraht, Einleitung des thermo-galvanischen Stromes *(Middeldorpf)*, ein oder mehrere Elfenbeinzapfen, nach vorheriger Anbohrung des unvereinigten Knochens *(Dieffenbach, Klose)*. Oder endlich, es wird die ganze knorplig-ligamentöse Zwischenmasse resecirt und mittelst der Knochennaht *(Seerig, Russel)* oder durch zwei in die Knochenenden eingeschraubte, auf einem gemeinschaftlichen Balken bewegliche Stifte *(B. Langenbeck)* wird die frische Schnittfläche der Knochenfragmente einander genähert und die

---

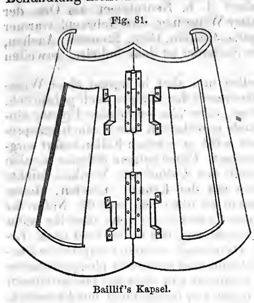
[1]) Der phosphorsaure Kalk soll die zögernde Verknöcherung beschleunigen. Ein Mann brach innerhalb 8 Monaten 3 Mal den Oberarm. Die Heilung dauerte das erste Mal 45 Tage, die andern beiden Male, wo er Calc. phosphorica brauchte, nur 35 und 26 Tage — (*Milne-Edwards*). Ich habe keine so günstige Erfahrungen gemacht: cons. Chir. pag. 278.

[2]) cf. *Middeldorpf*'s „Beiträge zur Lehre von den Knochenbrüchen“ pag. 217; und *meine* conserv. Chir. pag. 287.

Vereinigung durch Callus abgewartet. Solche operative in den Knochen durch möglichst kleine Wunden eingeführte fremde Körper bleiben so lange stecken, bis die reactive Entzündung desselben durch knollige Anschwellung seiner Fracturenden sich verräth.

Als *Palliativum* wird, wenn der Kranke sich einer solchen operativen Behandlung nicht unterziehen will oder wenn das falsche Gelenk unheilbar bleibt, eine kapselartige Vorrichtung um das pseudarthrotische Glied gelegt. Bekannt sind besonders *Baillif*'s Armkapsel, *Bonnet*'s Drahtcürasse. Guttapercha- oder Blechhohlschienen um das Glied eigens geformt, mit Gurten festgehalten, werden am besten dem Zweck entsprechen. (cf. meine cons. Chir. p. 273—312).

Fig. 81.

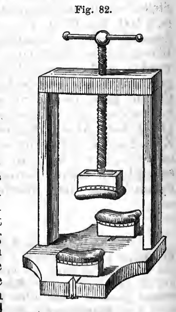


Baillif's Kapsel.

§ 122. Den *hypervoluminösen* und dadurch Form und Function störenden *Callus* zur Norm zurückzubringen, besitzen wir nur wenig Mittel. Jodtinctur, Karlsbader Wasser (?) und Druck werden vielleicht Einiges hierzu ausrichten; das meiste aber thut die Zeit und die in ihr waltende Resorptionsthätigkeit des Organismus.

§ 123. Um endlich *krumm oder deform* geheilte Glieder gerade zu richten, sind in der neuesten operativen Technik mehrfache Anstrengungen gemacht worden. Nach vergeblichen Versuchen, den Callus wieder zu erweichen, ist man zum gewaltsamen *Wiederbrechen* des vollkommen aber deform consolidirten Callus, zur „Dysmorphosteopalinklasis“ *(Oesterlen)* geschritten. Dieselbe wird entweder durch gewaltsame Extension und Contraextension *(Wagner, M. Langenbeck)* durch die Hände der Gehülfen oder mit Hülfe von Flaschenzügen erreicht; oder man bringt die Druckkraft auf die zu brechende Stelle selbst an und zwar gegen die Convexität oder gegen die Concavität derselben *(Dieffenbach, Bonnet, Blasius, B. Langenbeck)*. Das letztgenannte Verfahren zog *Dieffenbach* als das gefahrlosere und leichtere vor. Der Knochen wird also nach dem Beugungswinkel über dem Knie des Operateurs oder über eine gepolsterte Tischkante zerbrochen. Um den Knochen von seiner Convexität aus zu brechen, wird entweder ebenso verfahren oder man wendet bestimmte Maschinen an, deren erster Anfang in der „Bank des Hippocrates“ gegeben, deren Vervollkommnung aber die *Oesterlen*'sche Dysmorphosteopalinklastes und die Maschine von *Blasius* (Fig 82) bilden, welche durch Schraubendruck langsam, gleichmässig und unwiderstehlich wirken. Die Chloroformnar-

Fig. 82.



Blasius Maschine zum Zerbrechen verkrümmter Knochen.

cose hat diesen Operationen ihren Schrecken genommen, aber doch nicht die Gefahr der zuweilen nachfolgenden heftigen Entzündung in den gequetschten Theilen. Endlich wird mittelst der *Säge* der deforme Callus zertheilt (*Osteotomie Mayer's*). Er wird entweder quer, schief oder bogenförmig durchschnitten, oder ein Keil ausgesägt, um die Geraderichtung zu erzielen. *B. Langenbeck* hat dadurch, dass er die Wunde der Weichtheile möglichst klein macht, durch dieselbe erst mit einem Bohrer den Knochen durchbohrt, mit einer Stichsäge ihn nach beiden Seiten hin fast subcutan durchsägt und eine absichtlich an der Concavität stehen gelassene dünne Knochenwand einknickt — die Gefahr der Knocheneiterung und der unabsichtlichen Knochensplitterung sehr vermindert, somit die Operation gefahrloser gemacht. Jedoch verursachen solche Operationen nichts Anderes, als complizirte Knochenwunden, sogar mit einiger Erschütterung (Quetschung) des Knochens, so dass eine Entzündung des innern blossgelegten Knochengewebes und Pyaemie a priori zu fürchten wäre. Gleichwohl ist diese selten, weil der Knochen in seinem hypertrophisch-sclerosirten Zustande nur eine sehr kleine oder gar keine Markhöhle oder Markmasse mehr besitzt, die eben der verwundbarste Theil im Knochen ist. Auch die nachträgliche Ausbildung einer Pseudarthrose kann den Zweck der Osteotomie vereiteln; indess sind mehrfach schon die günstigsten Resultate dadurch erzielt worden. (cf. meine conserv. Chirurg. 2. Ausg. pag. 167—170).

Brüche der einzelnen Knochen des Skeletts.

§ 124. Die Fracturen der das **Schädelgewölbe** constituirenden Knochen sind ohne gleichzeitige Betrachtung der Mitverletzungen der bedeckenden Weichtheile und der eingeschlossenen Organe keiner speciellen Darstellung fähig.

Unter 28 Fällen von Knochenbrüchen ist, nach einem Gesammtfacit der *Gurlt*'s Tabellen (Dtsch. Klinik 1857, Monatsbl.), schon *einer* der Schädelknochen enthalten.

§ 125. Die **Fracturen der Gesichtsknochen.**

Die **Nasenbeine** brechen entweder durch einen Schlag von aussen, der das Dach der Nase nach innen drückt, abplattet, verbreitert; — oder durch einen Stoss von innen her, d. h. ein fremder Körper (eine Pfeifenspitze, ein Bleistift) dringt durch die Nasenöffnung ein, stösst mit seinem aussen gebliebenen Ende auf festen Widerstand und treibt das knöcherne Dach der Nase auseinander. Im ersten Falle bricht nicht selten die *knöcherne und knorplige Scheidewand* der Nase, welche das Dach unterstützt, und die *perpendiculäre Platte des Pflugschaarbeins*, wenn sie nicht biegend dem Stosse ausweichen; im letztern kann nicht nur die starke zackige *Naht*, welche die Nasenknochen unter einander und mit den Nasalfortsätzen des Oberkiefers verbindet, sowie die Einfalzung der erstern in das Stirnbein zersprengt werden, sondern auch die *Siebbeinplatte*, die *Thränenbeine* und *Muscheln* zersplittern. Selten trennen sich die *Knorpel der Nase* und der Nasenscheidewand von den Knochen.

Unter 190 Fracturfällen ist erst *einer* der Nasenknochen. — Compliciren können sich Nasenknochenbrüche mit Hautwunden, mit Zerreissungen und starken Blutungen der Schleimhaut und mit Verletzungen der benachbarten Organe, besonders des Gehirns und der Augäpfel. Die Mehrzahl der Fälle ist jedoch einfacher Natur, zumal die durch Stoss von aussen entstandenen.

§ 126. *Symptome.* Der Bruch beschränkt sich meist auf die vorderen, breiteren Enden der Nasenbeine. Die Nase ist dann eingesunken, beim Mitbruch oder bei der Verbiegung der Scheidewand seitlich verschoben, sie steht schief. Die eine Nasenhöhle ist verengt. Die Weichtheile schwellen immer stark und schnell auf und sind blutig unterlaufen. Beim Druck auf die Nasenwurzel fühlt man Crepitation und Beweglichkeit, die Nasenscheidewand „knittert." Stets tritt Nasenbluten ein, besonders wenn die grossen Venennetze der hintern obern Region der Nasenhöhle zerrissen sind. Ist das eine Thränenbein und der knöcherne Theil des Thränenkanals mit geborsten, so erscheinen blutige Thränen und eine Ecchymose im innern Augenwinkel und unter der Conjunctiva. Beim Schnäuzen kann in diesem Falle ein halbseitiges Emphysem am innern Augenwinkel entstehen, indem Luft durch den Thränenkanal dahin getrieben wird. Der Geruch ist für die erste Zeit aufgehoben, schon allein durch die Commotion der Schleimhautnerven.

§ 127. *Prognose.* Der Bruch der Nasenbeine bedarf nur 14 bis 20 Tage zu seiner Heilung; jedoch bleiben nicht selten Deformitäten zurück. Die Mitbetheiligung des Gehirns bei der Verletzung beweist nicht immer das Dasein eines etwa bis in den Schädel sich erstreckenden Bruches, sondern kann eine einfache, immerhin gefährliche Gehirnerschütterung sein. Gegentheilig dringt vielleicht eine Fissur bis in die Schädelbasis, ohne Anfangs augenfällige Hirnsymptome zu erzeugen und entfaltet erst später ihre verderblichen Folgen. — Die Mitverletzungen und Entzündungen der Nasenschleimhaut haben manchmal bleibende Verdickungen und Functionsstörungen zur Folge (Stockschnupfen, *Schleimpolypen*, näselnde Sprache u. s. w.); zumal diejenigen in den obern Räumen der Nasenhöhle und in dem Stirnsinus. Splitterungen und grössere eitrige Zerstörungen der Schleimhaut, besonders der Muscheln führen zur Necrose *(Ozaena)*; Verengungen des Thränenkanals durch Fragmentverschiebungen, Callusleisten oder Schleimhautverdickungen können *Thränenträufeln*, *Catarrh des Thränenkanals* oder Obliteration desselben und *Thränenfisteln* zur Folge haben.

§ 128. *Behandlung.* Die *Reposition* geschieht mittelst der Finger und mittelst stumpfer Hebel (Kornzange). Feinere Instrumente (Sonden) reizen die Schleimnerven mehr zum Niesen als dicke. Man lasse schnell das eingeführte Instrument fallen, wenn der Kranke niesen muss. Die Reposition gelingt gewöhnlich dauernd, da die Verschiebung nur Resultat der brechenden Gewalt ist. Ausnahmsweise wiederkehrende Dislocationen, sowie eine zu heftige *Blutung* erfordern die *Tamponade der Nase.*

Diese geschieht durch kleine ***Badeschwammstückchen*** (mit Tanninpulver bestreut oder mit liq. ferri muriatici befeuchtet), welche man mittelst der Kornzange zuerst nach hinten einführt und damit beide Nasenhöhlen vollständig ausfüllt; oder durch die ***Bellocq***'sche Röhre (Fig. 83). Die letztere besteht in einer Uhrfeder, welche in eine Röhre zurückgezogen in die Nase horizontal eingeführt, hinten an der Choanenöffnung angekommen, vorgeschoben wird. Die sich elastisch krümmende Feder erscheint hinter dem Gaumensegel herum im Munde. An ihr wird ein länglicher ***Charpietampon*** mit einem Faden befestigt, die Feder zurückgezogen und dadurch der Tampon durch die hintere Nasenöffnung hineingedrängt; der Leitungsfaden hängt zum Munde heraus, um den Tampon nach einigen Tagen zurückziehen zu können. Noch besser sind ***Kautschukblasentampons***, die schlaff eingebracht, mittelst Luft oder Wasser in der Nasenhöhle ausgedehnt werden.

Man darf die Tampons nicht allzu lange liegen lassen, da sie sonst zerstörende Entzündung der Nasenscheidewand erzeugen. Ueber die Nase werden fleissig Eisüberschläge, nach Umständen auch kalte, später laue Einspritzungen

gemacht, wenn die schleimig-eitrige Secretion überhand nimmt (Einathmen warmer Dämpfe). In diesem Stadium sind alle Verstopfungen der Nase, um Verwachsungen zu verhüten z. B. mit dem fingerhutförmigen *Bell*'schen Röhrchen nur schädlich, da sie die Schleimhaut zu vermehrter Exsudation reizen.

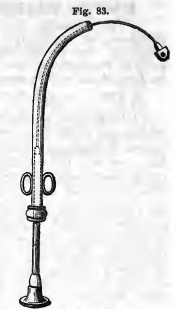


Fig. 83.

Bellocq's Röhre zur Tamponade der Nasenhöhle.

§ 129. Der **Oberkiefer** bricht nur durch äussere Gewalt (Fall auf einen harten Körper, Faustschläge, Einquetschungen des Kopfes). Der Bruch erstreckt sich entweder durch die brüchigen Wände des *Oberkieferkörpers*, stösst die Vorderwand der *Higmor's Höhle* ein, oder sein *Alveolarfortsatz* bricht isolirt ab, z. B. beim Zahnziehen, beim Fall oder Schlag aufs Kinn gewissermaassen durch Contrecoup.

Unter 572 Brüchen ist nach *Gurlt*'s Tabellen erst *ein* Oberkieferbruch, weil der Knochen sehr durch die dicken elastischen Zell- und Fettgewebe, die ihn bedecken, sowie durch die Vorsprünge der Nase und des Jochbogens geschützt ist.

Symptome. Geschwulst und Blutunterlaufung, Quetschung und zuweilen Zerreissung besonders der innern Weichtheile des Mundes ist immer bedeutend, die Fragmente sind beweglich und crepitiren, Kauen und Sprechen ist also behindert. Blutunterlaufungen der Conjunctiva und starke sugillirte Geschwulst des untern Augenlides deutet häufig auf eine Fissur, die in die untere Wand der Orbita sich erstreckt. Der N. infraorbitalis kann ferner durch Verengung seines Kanals zuerst durch Bluterguss, dann durch eine vorspringende Callusleiste gedrückt werden, wodurch Anaestesie der Wange, Oberlippe und der Schleimhaut derselben, sowie des Zahnfleisches entsteht, welcher sich zuweilen eine periodische Neuralgie zugesellt. Bei gewaltigen Stössen, die den Bruch erzeugten, können Commotionen des Bulbus (Bluterguss in die Augenkammern u. s. w.) sowie des Gehirns vorhanden sein. Die *Prognose* ist desshalb nicht gerade immer günstig. Der Oberkieferbruch heilt innerhalb 30—40 Tagen.

§ 130. Die *Behandlung* erfordert Anfangs energische Antiphlogose. Der abgebrochene Alveolarfortsatz wird beim permanenten Schluss des Mundes durch den parallelen Unterkieferzahnrand in die richtige Lage gebracht. Man legt Guttapercha-Rinnen dazwischen und giebt nur flüssige Nahrung.

v. Gräfe hat um ihn hakenförmige Klammern gelegt, die an einem Stirnband mit Stellschrauben befestigt werden sollen; solche Stirnreifen pflegen sehr beschwerlich zu werden, der Apparat aber doch nicht unverrückt zu bleiben. Man vergleiche über dies Verfahren das, was beim Unterkieferbruch gesagt werden soll (§ 139).

§ 131. Der **Jochbogen** bricht ebenfalls erst durch grosse Gewalt, da er ein starkes, widerstandskräftiges Gewölbe mit breiten Widerlagern bildet. Man fühlt trotz der bedeutenden Geschwulst den Knochen nach innen gedrückt, crepitirend, beweglich. Ist ein ganzes Stück des Bogens ausgebrochen, so zieht es der Masseter nach unten; durch Commotion des N. facialis ist manchmal die Gesichtshälfte vorübergehend gelähmt. — Die *Behandlung* erfordert strenge Antiphlogose. Kaubewegungen sind

zu unterlassen, um die Dislocation durch Masseterwirkung zu verhindern.

Bruch des Unterkiefers.

§ 132. *Statistik.* Der Unterkiefer bricht unter den Gesichtsknochen am häufigsten, im Allgemeinen aber trotz seiner oberflächlichen Lage doch nicht gerade oft. Der aus den *Gurlt*'schen Tabellen berechnete Durchschnitt ergiebt unter 54 Fracturfällen einen Unterkieferbruch. Der Körper bricht häufiger als die Seitentheile und Fortsätze, obwohl er dicker und widerstandsfähiger ist.

§ 133. *Art und Ort der Fractur.*

Der *Körper* der Mandibula bricht senkrecht in der Mittellinie oder schräg zur Seite derselben, noch innerhalb des *Mittelstücks* (zwischen beiden Eckzähnen) einmal oder zweimal. Aeusserst selten bricht das *Kinn quer* ab. Die Seitentheile — von dem Eckzahn und dem Masseterrande jeder Seite begrenzt — brechen meist schief durch, ebenso der *Winkel* und der *aufsteigende Ast.* Ausserdem können isolirt abbrechen: der *processus coronoideus* quer, der *proc. condyloideus* an seinem Halse, der *processus alveolaris* in mehr oder weniger weiter Ausdehnung. Splitterbrüche ereignen sich fast nur durch Schussverletzungen; andere stumpfe Gewalten (Wagenräder, Faustschläge u. s. f.), pflegen gleichzeitig mehrfache Brüche an den bezeichneten Stellen zu erzeugen. So sah *Houzelot* den Unterkiefer fünfmal gebrochen *(Nélaton)* und im *Dupuytren*'schen Museum befindet sich eine 4malige Fractur der Mandibula.

§ 134. *Entstehung der Fractur.*

Die brechende Gewalt trifft den Unterkiefer entweder von vorn, von der einen Seite oder von unten. Der Stoss von *vorn* drückt das Kinn nach hinten, den Schlussstein des Bogens nach innen; es erfolgt desshalb meist ein Doppelbruch im Mittelstück; oder dieses widersteht und der Stoss bricht durch Contrecoup die Gelenkfortsätze. Der Stoss *von der Seite* strebt die Krümmung des Unterkieferbogens (eigentlich einer Parabel) zu vermehren; es bricht desshalb einfach die Mitte, ferner direct der getroffene oder durch Gegenstoss der entgegengesetzte Seitentheil. Durch Seitenstoss können sodann der Gelenkfortsatz und die Kronenzacke abbrechen, indem der erstere im Gelenk festgehalten wird, die letztere sich gegen den Oberkiefer resp. den Jochbogen (bei geschlossenem Munde) stemmt. Der Proc. alveolaris bricht beim Zahnziehen mit dem Schlüssel, welcher seitlich wirkt oder beim schiefen Aufeinanderbeissen, auch wohl beim Schlag von der Seite, der nicht stark genug ist den Kiefer selbst zu zerschmettern. Ein Fall aufs Kinn, ein Stoss *von unten*, bricht dieses ab oder zerschmettert das Mittelstück (beim Boxen).

§ 135. Die *Fragmente* nehmen nach dem Ort des Bruchs und nach der Richtung der Bruchlinie eine verschiedene *Stellung* ein, wobei mehr als bei andern Brüchen die *Muskelwirkung* thätig ist. Die stärkste Verschiebung erleidet das ausgebrochene Mittelstück, welches durch die Mm. biventres colli, sowie einige schwächere Muskeln des Mundbodens (genio- und mylohyoides etc.) beiderseits nach unten gezogen wird, während die kräftigen Masseteres, Temporales und Pterygoidei die Seitentheile nach oben und innen wenden. Dadurch rückt die Alveolar-Linie des abgebrochenen Mittelstückes

Fig. 84.



Fr. des Unterkiefers im Mittelstück.

unter das Niveau der Seitentheile und zugleich etwas nach vorn. — Beim einfachen Bruch im Körper zur Seite der Mittellinie, wird durch Zug der Pterygoidei interni der Bogen des Unterkiefers verengt, so dass die Bruchstücke neben einander vorbei sich entgegenrücken, das kürzere nach innen, von dem längeren umfangen, welches gewöhnlich durch Biventer, Mylo- und Hyoideus seiner Seite schief angezogen, auch etwas nach unten rückt (Fig. 85). — Der Bruch genau in der Mittellinie erleidet keine Verschiebung. Der abgebrochene Alveolarfortsatz neigt sich dahin, wohin ihn die Gewalt getrieben, also fast immer nach innen; mit ihm neigen sich die Zähne. — Das obere Fragment des abgebrochenen Kronenfortsatzes folgt dem nach oben elastisch contrahirten Schläfenmuskel, entfernt sich jedoch nicht allzuweit und steht unter dem Jochbogen, beweglich von der Mundhöhle aus zu fühlen. — Der Abbruch des Gelenkfortsatzes und seiner Basis, des Unterkieferwinkels, erfährt eine im Ganzen räumlich nicht bedeutende Dislocation, indem zwar die untere Portion des Pterygoideus externus und der Pterygoideus internus das untere Bruchstück nach innen zu ziehen geneigt sind, daran aber durch den Masseter gehindert werden. Gleichwohl wendet sich dadurch merklich das Kinn nach der verletzten Seite (das Gegentheil bei der Luxation). Die obere Portion des Pterygoideus externus vermag das obere Gelenkfortsatzfragment nach vorn zu wenden und dadurch die Bruchflächen von einander zu entfernen.

Fig. 85.



Seitliche Verschiebung der fr. mandibulae.

§ 136. *Symptome und Diagnose.*

Der Doppelbruch der Mitte liefert die grösste *Entstellung*: der Mund öffnet sich gleichsam rundlich gespitzt (Unterschied von der Luxation, bei welcher er weit offen steht). Die Wangen sind flach bis zum schlaffen Masseter. Der Zahnrand des ausgebrochenen Stücks steht unter dem Niveau der seitlichen Zähne mit oder ohne sichtbare Verletzung des Zahnfleisches. — Beim einfachen Bruch des Seitentheils zeigt sich der untere Rand der Unterkieferbasis an der Bruchstelle fühlbar und sichtbar abgestuft, ebenso die horizontale Zahnlinie und im Falle des gegenseitigen Umfangens der Fragmente auch die Vorderfläche des Mandibularbogens (dann immer mit Zerreissung des Zahnfleisches). Daraus folgt, dass *das Kinn sich nach der Bruchseite hin schief stellt*, *etwas nach unten senkt* und das Gesicht im untern Theil schmäler, zugespitzt aussieht. — Der Abbruch der Fortsätze macht weniger auffällige Defiguration, höchstens die schon erwähnte Schiefstellung bei der Fractur des Gelenkfortsatzes oder eine mehr durch das Gefühl als durch das Gesicht bemerkbare Anschwellung der Schläfengegend an der getroffenen Seite, weil sich der Temporalis aufgerollt hat.

Der Unterkiefer macht Bewegungen: nach oben und unten (das Oeffnen und Schliessen des Mundes), ferner nach vorn und nach hinten und endlich seitlich; alle drei combinirt stellen das Kauen dar. Diese *Functionen* sind gestört bei jeder Art des Bruchs. Der Abbruch des Mittelstücks lässt trotz der Schliessungsbewegung den Mund offen, da nur die hintern Theile des Unterkiefers durch die Masseteren etc. heraufgezogen werden. Damit ist auch ein Abbeissen (mit den Schneidezähnen) unmöglich. Auch die Zungenbewegung ist verändert, da der Genioglossus

seinen Anhalt verloren hat; ist er contrahirt, so steht die Zunge hervor. — Der Bruch der Seitentheile verhindert meist die Seitenbewegungen oder macht sie, sowie Schliessen und Oeffnen des Mundes ungleich. Damit sind die Kaubewegungen kraftlos oder gar unmöglich. — Das Gleiche gilt für den Bruch eines Winkels oder Gelenkfortsatzes. Der Abbruch des Kronenzackens, wenn er nicht mit anderweitigem Bruch des Unterkiefers verbunden ist wie gewöhnlich, würde die Bewegungen nicht erheblich stören, sondern nur einseitig schwächen und schmerzhaft machen. — Der Bruch des Alveolarfortsatzes verbietet das Kauen auf der betreffenden Seite durch das schmerzhafte Wanken des Fragments, nicht durch gehinderte Muskelaction. Alle Fracturen des Unterkiefers, welche eine Schliessung des Mundes unmöglich machen, behindern auch das Schlingen. Wo Schliessen und Oeffnen unfrei ist, da wird ferner das Sprechen undeutlich. Jeder active und passive Bewegungsversuch ist an sich schmerzhaft und erzeugt *anomale Beweglichkeit* und *Crepitation* der Fragmente. Diese ist fühlbar für den Arzt, der die Hand auflegt oder die Continuität des Unterkiefers untersucht, und fühlbar für den Kranken durch den Schmerz (Zerreissung des untern Alveolar-Nerven) und selbst hörbar beim Bruch des Process. condyloïdeus (Ohrensausen, Knacken, Knochenreiben) und coronoïdeus. — Die *Anschwellung* betrifft die Stelle des Bruchs — nicht bloss in den äussern Weichtheilen des Gesichts, welche oft recht bedeutend, ja monströs ist, sie betrifft auch das Zahnfleisch und zuweilen den Mundboden, ja selbst die Gaumenbögen (Stomatitis).

§ 137. *Complicationen* sind *zunächst* Wunden des Zahnfleisches, welche zwar bald verschwellen, aber dadurch, dass sie der Luft Zutritt vom Munde aus zur Fractur erlauben, die bei Unterkieferbrüchen auffallend häufigen necrotischen Exfoliationen und Pseudarthrosen mit verursachen. Zähne werden gelockert, luxirt, obwohl die Bruchlinie selten durch eine Alveole, sondern fast immer zwischen zwei Zahnfächern verläuft. Weitere Complicationen sind: Wunden der Gesichtsweichtheile mit nachherigen Branddefecten oder Narbenverunstaltungen; Verletzungen der art. maxillaris externa, alveolaris inferior, ja selbst der Carotis, mit schwer stillbaren Blutungen zumal bei Schusswunden, Quetschungen und nachträgliche Entzündungen der Speicheldrüsen; gleichzeitige Schädel- und Gehirnverletzungen durch Fortpflanzung der traumatischen Erschütterung; Fissuren ins Keilbein, ins Schläfenbein — besonders bei von unten und vorn herkommenden starken Stössen, Faustschlägen (verdächtiges Merkmal davon ist: Ausfluss von Blut aus dem Ohr); endlich schwere und langwierige Neuralgieen im gequetschten, halbzerrissenen Alveolar-Nerven, oder traumatische Lähmungen im Gebiete des dritten Astes des Trigeminus und des Facialis.

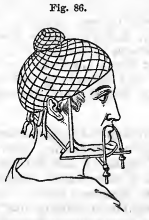
§ 138. Die *Prognose* ist in Hinsicht auf die knöcherne Vereinigung der Bruchenden nicht immer günstig. Diese bedarf eines Zeitraumes von 3 bis 4 Wochen und einer sehr sorgfältigen Contention der Fragmente. Pseudarthrosen sind daher nicht selten, zumal bei Splitterbrüchen, welche Defecte (durch Ausziehung, Resection oder Necrose) entstehen liessen. Jedoch ist die Functionsstörung bei einer nur einigermaassen festen fibrös-knorpligen Verbindung auffallend gering. Störender ist die Necrose selbst der glatten Bruchflächen, die zwar nicht tief zu greifen, aber langwierig zu sein pflegt, und manchmal die Resection, aber mit gutem Erfolg nöthig macht. Der Abbruch des Alveolarfortsatzes — eigentlich eine starke Infraction — hat im Ganzen nicht viel auf sich und verheilt schnell, höchstens mit beschränkter Splitternecrose. — Der Bruch des Gelenk- und Kronfortsatzes kann durch Osteophytenwucherung die Bewegung hindern (Reibung ja Verwachsung mit dem Jochbein). —

Die Gefahr der Complicationen steigt mit dem physiologischen Werthe des gleichzeitig verletzten Organs.

§ 139. *Behandlung.* Die natürlichste *Coaptationsschiene* für alle Dislocationen des gebrochenen Unterkiefers bildet die Zahnreihe des Oberkiefers, wobei zu beachten ist, dass nur die Backenzähne beider Kiefer direct aufeinander liegen, während dagegen bei der Mehrzahl der Menschen die Vorderzähne des Unterkiefers hinter die des Oberkiefers sich legen und nur bei sehr grossen Unterkiefern einzelner Individuen die umgekehrte Stellung statt findet. Wer also den gebrochenen Unterkiefer an den Oberkiefer angepresst, somit den Mund vollkommen und permanent geschlossen hält, der würde die Reposition und Retention der Fragmente vollständig erreichen; die Zahnreihen werden ins gleiche Niveau gedrückt, das vorgeschobene Mittelstück rückt von selbst hinter die Oberkieferzähne, die natürliche Parabelkrümmung des Unterkiefers wird durch die gleiche des Oberkieferzahnrandes wieder hergestellt und von unten durch Gegendruck mittelst einer Binde (Capistrum, funda maxillaris) gesichert *(Schreger, Boyer, Hager)*. Aber dieser permanente Druck der Zähne gegen einander durch wenigstens 20 Tage, bis der Callus fest geworden, ist unmöglich, weil er Neuralgie und Entzündung der Zähne erregt, also unerträglich wird; weil sich ferner die vermehrten und veränderten Mundsecrete anhäufen und weil Nahrung und Getränk einzuführen fast unmöglich ist; denn selbst eine Zahnlücke schafft nicht genug Raum. Auch setzt diese Retentionsweise intacte Zahnreihen voraus, die zumal im Oberkiefer selten angetroffen werden. Man hat daher zwischen die Zähne Schienen gelegt, welche der Zahnreihe des gebrochenen Unterkiefers *rinnenartig* sich anschliessen und wiederum durch den Druck des Oberkiefers, also durch den erzwungenen Schluss des Mundes mittelst einer über den Kopf herüber geschlungenen Kinnbinde befestigt werden. Diese Rinnen sind von Korkholz, Guttapercha u. dgl. Stoffe, welche unangreifbar für die Mundsecrete und leicht formbar sind. Gleichwohl traten dieselben Uebelstände hervor, wie da, wo keine Zwischenlagen gemacht waren.

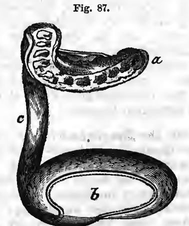
Man sann desshalb darauf, den Unterkieferbruch an sich selbst zu befestigen, indem man ihn in ein *klammerartiges Instrument* legte.

Fig. 86.



Rütenik's Klammern für den Unterkieferbruch.

Fig. 87.



Morel's federnde Pelotte für die Fr. mandib.

So entstand *Rütenik's Apparat* (Fig. 86) mit den Veränderungen von ***Busch, Kluge, Hartig, Lonsdale.*** Einfache oder breitere eiserne Haken mit Guttapercha unterpolstert, legt man auf die Zahnreihen, ihre Hefte ragen aus dem Munde

hervor und werden an einer parabolisch ausgeschnittenen hölzernen oder eisernen Unterkieferschiene angeschraubt. *Morel* hat neuerdings eine Guttaperchariinne (Fig. 87) erfunden, welche erwärmt, dem Zahnrande vorher genau angepasst (a), also eng anliegt, mit einer festen Pelotte (b) unter dem Unterkiefer durch einen federnden Stahlbogen (c) verbunden.

Aber alle diese Apparate lockern und verschieben sich wider Erwarten mehr oder weniger schnell, wenn sie auch noch so fest angeschraubt wurden; sie sichern also die permanente Retention nicht. Ausserdem erregen die fremden metallischen Körper starken Abfluss von Speichel, der, schnell in Fäulniss übergehend, ekelhaft riecht. Die Zähne vertragen ebenfalls den Druck nicht immer und schmerzen. Desshalb ist man in praxi oft genug gezwungen gewesen, alle diese Apparate abzunehmen und zur einfachen Kinnbinde („Schleuder") zurückzukehren, welche man wohl durch Gyps verstärken kann. Die *Ernährung des Kranken* geschieht nur durch flüssige aber nahrhafte Substanzen (Fleischbrühe mit Ei), welche mittelst einer Röhe eingesogen werden. Jede Bewegung des Unterkiefers wird streng verboten, also auch das Sprechen, selbst Murmeln (Beten).

Man hat endlich auch die Verschiebung der Fragmente dadurch verhindert, dass man mit Silber- oder Platindraht die der Bruchlinie zunächst liegenden Zähne zusammenband, oder die Fragmentenden durchbohrte, eine Drahtschlinge durchzog und zusammendrehte: die *Knochennaht (Baudens)*.

Robert machte eine Schnürschlingennaht, er führte bei einer ausgebreiteten Fractur des Alveolar-Randes eine Drahtschlinge darüber hinweg und stach diese vor und hinter dem Unterkiefer durch die Weichtheile hindurch, so dass sie in einer Stichöffnung am untern Unterkieferrand durchdringend, dort zusammengedreht wurden und den Unterkieferbruch zusammenschnürte. Der Erfolg war günstig und dürfte sich dies Verfahren auch für einfache Schiefbrüche eignen.

Auch die Brüche der übrigen Fortsätze verlangen nur fixirte Unbeweglichkeit des Unterkiefers. — Von der dritten Woche an sind *passive Bewegungen* des Unterkiefergelenks räthlich, um nicht Versteifungen desselben mit schmerzhaftem „Knacken" zu Stande kommen zu lassen. *Schussbrüche* des Unterkiefers erheischen die Ausziehung der Splitter und die Resection der vorstehenden Zacken. Auch hier ist die Knochennaht zu versuchen, um Pseudarthrosen zu verhindern. Bei starker Blutung aus der art. maxillaris inferior räth *Stromeyer* immer die *Resection* zu machen, um die Quelle der Blutung definitiv durch Tamponade des Knochenkanals oder durch das Glüheisen zu verstopfen. — *Defecte* der Weichtheile werden bald oder später durch plastische Operationen gedeckt. — Starke Eiterungen im Munde sind dadurch gefährlich, dass durch den verschluckten Eiter Reizungen des Magens und septisches Fieber entstehen können.

§ 140. Das **Zungenbein** bricht selten und zwar fast immer in den *grossen Hörnern* durch Erwürgungs- oder Erhängungs-Versuche, durch Ueberfahrenwerden oder durch Schuss. Die Fragmente sind dislocirt, sogar so weit, dass sie durch die Rachenwand hindurchragen (Gefühl eines Knochensplitters im Halse, *Auberge*). Die *Symptome* sind: Crepitation und Schmerz bei der Berührung, bei machtlosen Schling- und Sprechversuchen, beim Vorstrecken der Zunge; Ecchymosen äusserlich, zuweilen (bei Rachenverletzungen) Blutungen; Haut-Emphysem am Halse; Hustenreiz, selbst Erstickungszufälle, durch Krampf oder Oedem der Glottis; nachträglich Laryngitis. Sonach ist die Verletzung bedenklich. Die Reposition geschieht vom Rachen aus unter Gegendruck von aussen,

Hierauf wird eine Schlundröhre eingelegt (*Wernher, Dieffenbach, Lalesque*), welche gleichsam als Retentions-Schiene wirkt und Schluckbewegungen bei der nothwendigen Einführung von Nahrungsmitteln erspart. Wo keine Dislocation vorhanden ist, wird kaum ein Verband nothwendig und absolute Ruhe genügt. Die Stimme bleibt zeitlebens rauh.

§ 141. Die **Kehlkopfknorpel** brechen durch dieselben Veranlassungen. Die Altersverknöcherung begünstigt das Zustandekommen des Bruchs, die Fragmente verschieben sich nach innen; es verengt sich die Kehlkopfhöhle. Desshalb treten die Zufälle der Erstickung um so stärker ein und erfordern oft die sofortige Tracheotomie. Der Tod erfolgt noch ausserdem acut durch Laryngitis und Glottisoedem. Vereiterung der Knorpel ist zu fürchten.

Bruch der Wirbelsäule.

§ 142. *Statistik.* Brüche der Wirbelsäule sind glücklicher Weise ziemlich selten. Nach den vereinten 9 Tabellen *Gurlt*'s ist unter etwa 140 Fracturen ein Wirbelbruch. Häufiger brechen die Rückenwirbel, als die Hals- und Lendenwirbel. Der Bruch findet meistens an den vier *Höhepuncten der normalen Schlangenlinie der Wirbelsäule* statt; d. h. in dem ersten, nach vorn convexen Halsbogen des dritten bis siebenten Halswirbels: am vierten, — in dem zweiten nach hinten convexen Brustbogen durch 12 Rückenwirbel: etwa am sechsten, — im dritten wieder nach vorn convexen Lendenbogen durch die 5 Lendenwirbel: am dritten — endlich im vierten nach hinten convexen Kreuzbogen durch die 5 Kreuzbein- und 4 Steissbeinwirbel: an der Mitte des Kreuzbeins. Die *obersten zwei Halswirbel* sowie die letzten zwei *Steisswirbel* brechen auf eigenthümliche Weise für sich und seltner als die *Rückenwirbel*, häufiger als die übrigen Hals- und Kreuzbeinwirbel. Die *Wirbelkörper* incl. der *Zahnfortsatz des Epistropheus* brechen häufiger als die Fortsätze, von diesen noch am häufigsten die Dornfortsätze und zumal die längsten derselben, die des siebenten Hals- und der Rückenwirbel. Gleichzeitiger Bruch mehrerer Wirbel wird nicht selten angetroffen. Wirbelbrüche sind bei weitem häufiger als Wirbelverrenkungen.

§ 143. *Ort der Fractur:* Im *Wirbelkörper* — und als solcher ist auch der Zahnfortsatz des Epistropheus und der dickere Vorderbogen des Atlas anzusehen — ferner im *Wirbelbogen* und seinen *Fortsätzen.* Die Quer- und Gelenkfortsätze brechen meist an ihrer gemeinschaftlichen Wurzel ab, an den Intervertebralfortsätzen und -Einschnitten, welche wechselsweise mit denen der zwei benachbarten Wirbel die Intervertebralöffnungen bilden. Die Dornfortsätze werden an ihrer Einsenkung in den Bogen oder an der Spitze abgesprengt.

§ 144. *Entstehung und Mechanismus.* Die Wirbelsäule bricht zunächst durch *directe Gewalt* (Schuss, Stoss, Fall auf die Linie der Wirbelsäule); häufiger aber indirect durch einen *Druck*, der ihr oberes oder unteres Ende trifft, daher beim jähen Fall auf den Steiss und selbst auf die gestreckten Beine, oder beim Sturz auf den Kopf; ferner durch eine schwere Last, welche auf den aufrechten Körper herniederstürzt. Diese indirecte Bruchursache ist ziemlich selten, weil der empfangene Stoss selten so weit fortgepflanzt wird, ohne vorher schon einen Bruch der Knochen des Schädels resp. der Unterextremitäten und des Beckens zu erzeugen und weil gerade die Wirbelsäule derartig aufgebaut ist, dass sie sehr elastisch und vielfach durch die dehnbaren und compressiblen Zwischengelenke und Knorpelscheiben vor Erschütterung geschützt wird. Am häufigsten wird daher nur eine Combination des Stosses von Oben und Unten einen Bruch erwirken, z. B. ein Arbeiter mit einer schweren Last auf der Schulter bricht durch einen Fussboden und fällt auf den Steiss. — Eine fernere Bruchursache ist die *gewaltsame Biegung* der Wirbelsäule nach vorn oder hinten über. Die erstere vermehrt die

Krümmung des zweiten oder Rückenbogens und drückt die Wirbelkörper in sich selbst zusammen; die letztere reisst die Intervertebralgelenke, oder, da die letzteren fester sind als der Zusammenhang der Wirbelkörper selbst *(Führer)*, die spongiöse Masse der letzteren auseinander. Dies trifft natürlich die nach vorn convexen Krümmungen der Wirbelsäule, besonders den Lendenbogen. Meistens brechen gleichzeitig die auf einander stossenden Dornfortsätze ab. Eine von oben auf den Rücken oder die Schultern drückende oder stürzende Last, welche den Körper zugleich nach hinten oder vorn umreisst, kann dieselbe Wirkung äussern, als eine direct nach vorn oder hinten die Wirbelsäule umbeugende Gewalt. Die gewaltsame Beugung kann auch nach der einen Seite hin statt finden und bricht dann gleichzeitig die Processus transversi und obliqui der concaven Seite, so wie sie die Verbindung der proc. obliqui der convexen Seite sprengt. — Endlich entstehen Wirbelbrüche durch *übermässige Rotationen*. Die einzelnen Theile der Wirbelsäule haben eine verschiedene *Rotationsfähigkeit:* — der Kopf, dessen Drehaxe der Zahn des Epistropheus ist, kann nach den Messungen von *E. Weber*, im Umfange von fast 180° in der horizontalen Ebene gedreht werden; — der Hals, dessen Drehaxe in den horizontal gestellten Gelenkflächen der proc. obliqui liegt, dreht sich im Umfange von 79°; — der Thorax und die obere Lendengegend dreht sich am wenigsten, 28 bis 30°. — Zu diesen Drehbewegungen gesellen sich die Beugungen und Streckungen, wiederum in den Gelenkfortsätzen und zwar in den sehr schief oder fast vertical gestellten des Atlas, der unteren 5 Hals- und der Rückenwirbel. Werden diese Drehbewegungen incl. besonders die Beugungen übertrieben, so entstehen (häufiger) Verrenkungen und Bänderzerreissungen, (seltner) Abbruch der Gelenkfortsätze und selbst Wirbelkörperbrüche. — Durch übermässige *Muskelwirkung* allein können die Wirbelbrüche hauptsächlich in letzterer Weise entstehen, oder durch heftiges Vorwärts- oder Rückwärtsschnellen des Körpers z. B. bei zu weiten Sprüngen, in epileptischen, tetanischen Krämpfen u. s. w. Ankylose der Wirbelgelenke, krankhafte oder senile Brüchigkeit der Wirbelknochen begünstigen die Entstehung von Fracturen, da sie der Wirbelsäule ihre Elasticität rauben.

§ 145. *Brucharten.* Die Wirbelkörper zerbrechen meistens in Splitter; die Rindenscherben werden in die spongiöse Masse, selbst in den nächst anliegenden Wirbel eingetrieben. Beim Bruch durch Hintenüberschlagen des Körpers können quere Auseinanderreissungen des Wirbelkörpers entstehen. Die Fortsätze brechen entweder schräg oder quer an ihrer Wurzel ab oder zersplittern.

Fig. 88.



Bruch des dritten Rückenwirbelkörpers.

§ 146. Die *Fragmente verschieben* sich nach aussen oder nach innen d. h. ins spongiöse Gewebe oder in den Wirbelkanal. Durch die Compression des gebrochenen Wirbelkörpers oder beim Schiefbruch durch die Verschiebung der Bruchstücke neben einander vorbei entsteht eine Einknickung der Wirbelsäule meist nach vorn (sehr selten nach hinten), also ein Concav-Winkel nach vorn, ein Convex-Winkel nach hinten. Dadurch neigt sich der über dem Bruch liegende Rumpftheil etwas nach vorn; an der Rückenfläche dagegen ragt der betreffende Dornfortsatz über die andern hervor. Der Vorsprung findet auch im Rückenmarkkanal selbst

an der Hinterseite des Wirbelkörpers statt und kann die Weite desselben verengen, so wie den Rückenmarkstrang und seine Häute berühren, zusammendrücken, selbst trennen. Manche Bruchstücke werden bis in die Marksubstanz hineingetrieben z. B. der Zahnfortsatz des zweiten Halswirbels. Das Gleiche kann der eingedrückte Bogen thun, doch seltner, da das Rückenmark der Vorderwand seines Kanales näher liegt, als der Hinterwand. — Der Abbruch der Gelenkfortsätze verengt die Lichtung der Intervertebrallöcher und quetscht oder zerreisst die durchlaufenden Rückenmark-Nervenstränge.

§ 147. *Symptomatologie.* Durch die heftige allgemeine Erschütterung wird der Verletzte bewusstlos; er erinnert sich beim Erwachen noch eines dumpfen Krachens im Rücken. Je nach der Dislocation der Fragmente und der Beschaffenheit des Bruchs finden sich verschiedene Grade der Formstörung vor. Sie kann ganz fehlen bei blossen Fissuren der Wirbelkörper und bei den nicht verschobenen Brüchen der Fortsätze. Die *Impressions-Splitterbrüche* der Wirbelkörper haben die Einknickung der Wirbelsäule und den winkligen Vorsprung derjenigen Dornfortsätze zur Folge, die dem gebrochenen Wirbel und den beiden zunächst liegenden angehören. Ein Druck darauf erregt einen blitzähnlichen heftigen Schmerz. Die Untersuchung dieser Stelle durch Palpation oder durch Dehnung oder Rotation der Wirbelsäule darf nur sehr schonend und mit der Besorgniss geschehen, dadurch leicht weitere Dislocationen der Fragmente und Verletzung der Medulla zu erzeugen. Man verzichte daher lieber überhaupt auf das Fühlen der Crepitation und der anomalen Beweglichkeit an der Bruchstelle, ausser etwa beim isolirten Abbruch der Dornfortsätze. — Der eingedrückte Wirbelbogen zeigt im Gegensatz zum Wirbelkörperbruch eine Abflachung und Vertiefung der betreffenden Stelle. Brüche und Dislocationen der Gelenkfortsätze, zumal mit Splitterungen der Wirbelkörper können auch seitliche Einbiegungen und geringe Drehungen der Wirbelsäule herbeiführen.

Ungleich wichtigere Folgen liefern die *Einwirkungen des Wirbelbruchs aufs Rückenmark*, seine Nervenstränge und Umhüllungshäute. Diese Organe können in ihrem anatomischen Bestande und in ihrer Function gestört werden: a) durch blosse *Erschütterung (Commotion)*, eine noch nicht genügend aufgeklärte traumatische Störung der Gewebsatome eines Organs; — b) durch *Druck*, sei es von ergossenem Blut oder von einem dislocirten Fragment des gebrochenen Wirbels; — c) durch *Entzündung* seiner Häute oder seiner selbst und ein *Exsudat*, welches in der Arachnoidealhöhle gelegen ist, ebenfalls die Medulla drückt und reizt — oder ins Parenchym des Markstranges ergossen, diesen erweicht, verhärtet; — d) durch *sofortige Zerreissung* des Organs durch die Bruchstücke.

Nach den physiologischen Gesetzen der peripheren Nervenleitung werden alle diese Erscheinungen und Functionsstörungen sich nur zeigen *unterhalb der verletzten Stelle des Rückenmarks* und in den peripherischen Ausbreitungen derjenigen Nervenstränge, welche unterhalb dieses Punktes von der Medulla abgehen: und zwar beiderseitig, wenn das Mark in seiner ganzen Breite getroffen ist; einseitig, wenn nur eine Hälfte und besonders, wenn nur die aus dem Markstrang abgehenden Nervenstränge der einen Seite verletzt sind. So bei Brüchen der Gelenk- und Querfortsätze, welche sich verschiebend, das Foramen intervertebrale verengern und den durchtretenden Nervenstrang zusammendrücken. Diese Erscheinungen werden ferner nur im motorischen Gebiet auftreten, wenn die vordere Wurzel des Nervenstranges allein, oder in der sensiblen Provinz, wenn die hintere Wurzel allein gedrückt wird. Beide Functions-

störungen erscheinen beiderseitig, wenn das ganze Rückenmark, einseitig, wenn der Nervenstrang erst nach seiner Vereinigung oder der Kreuzungsstelle seiner Wurzel afficirt ist. — Die Anatomie lehrt uns genau die Stelle kennen, wo die zu den verschiedenen Körpertheilen hin verlaufenden Nervenstränge aus dem Rückenmark als getheilte Wurzeln entspringen und wo sie aus den Intervertebrallöchern heraustreten. Diese letztere Unterscheidung trifft die oberen Zweidrittheile der Wirbelsäule nicht, da die Nervenstränge in demselben Niveau aus dem Markstrang und der Wirbelkanalhöhle heraustreten. Dagegen verlaufen sie im untern Drittheil eine immer mehr nach unten zunehmende Strecke in der Wirbelkanalhöhle neben dem sich verdünnenden Markstrange herab und treten aus tiefer liegenden Wirbellöchern immer weiter von ihrer Markwurzel hervor. — Je strenger anatomisch die Ausbreitung und die Art der Lähmung bei Wirbelbrüchen durch die experimentelle Untersuchung der Bewegungs- und Gefühlsfähigkeit, sowie ihres Gegentheils festgestellt wird, um so genauer kann die *Stelle des Wirbelbruches*, selbst bei Mangel aller Deformität und sonstiger Zeichen des Bruches ermittelt werden. Zu den Gefühls- und Bewegungsstörungen gehören nicht bloss die negativen Resultate bei Bewegungsversuchen und beim Druck oder bei Nadelstichen, sondern im Allgemeinen auch das passive Herabsinken des Körpers, der keinen Widerstand fühlt, also auch nicht sucht; ferner das Gefühl von Pelzigsein (Paresis), von Kälte oder brennender Hitze, von Zuckungen und Schmerzen in den paralytischen Theilen (Formicationen, Anaesthesia dolorosa, Paralysis spastica); besonders wenn die zusammengedrückte Medulla und ihre Häute durch Splitter oder beginnende Entzündung gereizt sind. Hier ist der Grund und Sitz des Schmerzes in den Nervenwurzeln, am Ort des Wirbelbruches; die gefühlte Erscheinung wird aber in die Peripherien der betroffenen Nervenprovinz verlegt.

Sodann äussern sich die centralen Rückenmarksaffectionen vornämlich characteristisch in der *Harnblase* und im *Mastdarm*. Die Anfüllung dieser Organe wird nicht gefühlt; daher sammeln sich Urin- und Kothmassen darin an, dehnen sie aus und überwinden endlich den Tonus des Schliessmuskels, wenn derselbe nicht von vornherein gelähmt offen steht. Daher Ischurie oder unfreiwilliger Harnabgang, Stuhlverstopfung, Auftreibung der gelähmten Darm- und Bauchdecken durch Gas (Tympanites). Ein fortwährendes Abträufeln des Urins mit schmerzhaftem Tenesmus bedeutet Reizung des Detrusor urinae (resp. des Mastdarms), also Medullar-Reizung. Durch das Verweilen des Urins in der Blase, vielleicht auch durch Secretionsstörung des Harnstoffes schon in den Nieren wird der Harn ammoniakalisch, mit Kalksedimenten überfüllt, übelriechend, er fault. Die Schleimhaut der Blase verdickt sich, wird varicös, sondert viel Schleim ab, Schleimklumpen beschleunigen die Zersetzung, belegen die Oeffnung der Harnleiter und Harnröhre, machen Rückstauung nach den Nierenbecken und mit den Kalkniederschlägen Concremente. Auch das Darmsecret wird verändert, grünlich, sehr stinkend (durch Zersetzungsgase), halbflüssig, während die harten Brocken im gelähmten Darm zurückbleiben.

Die Reizung des Rückenmarks und des Plexus sacralis erzeugt in den *Geschlechtsorganen* andauernde, übermässige, selbst schmerzhafte Erectionen (Priapimus) ohne Wollustgefühl (weil die N. pudendi gelähmt und die Erection nur eine Folge von Anfüllung der cavernösen Körper mit stockendem venösem Blut ist), Ejaculationen von Samen (Pollutionen),

Formicationen im Penis und in der Vagina (Reiz zur Onanie), oder Lähmung und Anaesthesie.

Dazu kommen noch *trophische Paralysen* — Ernährungsstörungen in den gelähmten Theilen. Die Circulation wird schwächer, der Arterienschlag flacher; das Blut stockt in den Venen; dadurch werden die gelähmten Theile bläulich und kühl, oedematös; die Haut schwitzt nicht, ist dürr und schuppt sich reichlich; endlich steht der Blutlauf theilweise oder ganz still, es tritt Brand ein, von der Brandblase, Excoriation und dem schnellen Decubitus an bis zum Total-Brand.

Diese der untern Hälfte des Körpers angehörigen Functionsstörungen der Rückenmarksnerven finden bei der Verletzung des Markes über dem Niveau des Beckens und *des Lendentheils* der Medulla statt. Brüche an den *Rücken-* und *unteren Halswirbeln*, die den Markstrang und diejenigen seiner Nervenstämme comprimiren oder reizen, welche zu den Intercostal-Muskeln verlaufen, haben Paralysen derselben und Exspirationsstörungen zur Folge; (kein Niesen, kein Auswurf). Nachträglich, besonders bei einseitiger motorischer Paralyse der Respirationsmuskeln, entstehen skoliotische Verkrümungen und das Volumen der Brusthöhle vermindert sich, die Lunge collabirt und wird luftleer; oder bei beiderseitiger Paralyse spitzt sich die Brust nach vorn zu, drängt sich seitlich zusammen — pectus carinatum *(Middeldorpf)*. Störungen der Inspiration treten erst ein bei Lähmungen des Zwerchfells, dessen Innervationsquelle, die Nervi phrenici, weiter oben aus den dritten bis sechsten Halsnervengeflechten entspringen, also nur bei *Halswirbelbrüchen*. Diese Respirationsstörungen sind periodisch (Singultus, Asthma, Orthopnöe) oder andauernd (Dyspnöe) bis zur Erstickung (Asphyxie) mit den entsprechenden Rückwirkungen auf die Circulation (Blässe, Cyanose, Kälte, Pulsmangel) und auf das Bewusstsein (Rückstauung des Blutes nach dem Gehirn, Ueberfüllung des ersteren mit Kohlensäure und Intoxication des letzteren dadurch, also Angst, Delirien, Ohnmacht, Coma, Sopor, Tod). Die Lähmung des Armnervengeflechts bezeichnet die Stelle des Wirbelbruchs im Rayon vom fünften Halsnerven- bis zum ersten Rückenmark-Nervenstrange [1]).

Die Brüche der *obern 4 Halswirbel* machen ausser den Störungen der Respiration noch Schlingbeschwerden, Anaesthesien der Hals- und Nackenhaut, Lähmung der Dreher und Nicker des Kopfes; (daher anscheinend steife Haltung des vorn übergeneigten Kopfes bei abnormer Beweglichkeit desselben). Sie sind oft vom augenblicklichen Erstickungs-Tode gefolgt („Genickbruch"), indem das Mark durch ein Fragment, besonders den Zahnfortsatz des Epistropheus oder den Bruch des Atlasbogens total comprimirt oder zerrissen wird. — Auch im Gebiet des *Vagus* finden sich mehrfache Störungen, welche einerseits die Respirations-Provinz desselben in Kehlkopf, Luftröhren und Lungen, andererseits seine gastrische Ausbreitung im Pharynx, Oesophagus und Magen betreffen. Dort vermehren sie die Dyspnöe, hier erzeugen sie Stimmlosigkeit, Erbrechen, Schmerz im Epigastrium. Diese Erscheinungen sind (bei Brüchen der obern Halswirbel) eine Folge directen Drucks auf den Vagusstamm und seine obern Aeste, oder sie sind als Reflexreize vom gequetschten und zerrissenen Rückenmarkstrange her aufzufassen

---

[1]) Da sich diese Nervenstränge im Plexus brachialis vielfach kreuzen, so können die Brüche der einzelnen dieser Wirbel aus den isolirten Affectionen einzelner Nervenstämme im Arme allein nicht mit Sicherheit bestimmt werden.

und kommen desshalb auch bei Brüchen aller unterhalb gelegenen Wirbel vor.

§ 148. Der *Abbruch der Dornfortsätze* zeigt eine der Bruchstelle entsprechende Sugillation und gewöhnlich eine Vertiefung und seitliche Abweichung der Rückgratslinie (welche eben die Spitzen der Dornfortsätze bilden), da das abgebrochene Stück sich zur Seite schiebt und dort beweglich crepitirend gefühlt wird. Man erinnere sich, dass die Dornfortsätze der Halswirbel gespaltene Spitzen haben.

§ 149. Die wichtigste *Complication* des Wirbelbruchs ist die schon erörterte der *Rückenmarkaffectionen.* Die verschiedenen Arten derselben treten sofort nach der Verletzung ein bei der Compression durch Knochenfragmente; ungleich seltner durch grosse Extravasate in der Höhle der Spinalhäute, welche, indem sie sich coagulirend verbreiten, zunächst allgemeine tetanische Krämpfe und dann erst Paralysen verursachen. Erscheinungen im Gebiet des Rückenmarks dagegen, welche auf Entzündung und ihren Folgen (Exsudat, Erweichung, Vereiterung) beruhen, zeigen sich erst später (ehestens vom dritten Tage ab). Zufälle oder Verschlimmerungen können auch neuer Verschiebung der Fragmente, oder noch später einem voluminösen Callus und Osteophyt an der Bruchstelle ihren Ursprung verdanken, welche das Mark oder die Nervenstämme comprimiren.

Wirbelbrüche *compliciren sich* zuweilen mit *Luxationen* — nicht bloss der Art, dass die Wirbelsäule an einer Stelle verrenkt, an der andern bricht, sondern auch an ein und demselben Ort; — ja manche Wirbelverrenkungen sind geradezu nur möglich, wenn die Gelenkfortsätze der andern Seite brechen; so an den Lendenwirbeln (§ 427). Bei Brustwirbelverrenkungen brechen oft die einander überragenden Dornfortsätze; bei Verrenkung des Epistropheus nach vorn bricht der Zahnfortsatz ab u. s. w. — Gleichzeitig mit dem Wirbelbruche sind oft andere Knochen gebrochen z. B. bei der Einquetschung der Brust oder des Beckens zwischen die „Puffer“ von Eisenbahnwagen oder über den Körper hinweg rollende, auf ihn stürzende Lasten (Säcke, Baumstämme etc.). Dazu kommen noch Zerreissungen innerer edler Organe, endlich Wunden der äussern Weichtheile.

§ 150. Die *Diagnose* des Wirbelbruches bleibt in vielen Fällen nur eine wahrscheinliche, entweder weil die directen Zeichen des Bruches (Deformität, anomale Beweglichkeit, Dislocation) nicht deutlich, die indirecten (des Rückenmarks) aber gar nicht vorhanden sind, wir sie aber nichts desto weniger doch nicht durch die Untersuchung deutlicher machen dürfen; — oder weil die spinalen Erscheinungen zwar vorhanden, aber nicht nothwendig von einem Bruche bedingt sein müssen, dessen directe Zeichen im concreten Falle eben fehlen. In diesem Verhältnisse stehen *Fissuren* der Wirbelkörper oder der Gelenkfortsätze ohne Dislocation, die desshalb oft nur geahnt, häufig übersehen, eigentlich nur durch die Obduction constatirt werden können. Commotionen und Extravasate des Rückenmarks, später *Myelitis chronica* nach Rückgratverletzungen entsprechen der zweiten Categorie der ungewissen Fälle. *Luxationen* machen stets eine auffälligere Deformität mit starrer Unbeweglichkeit der Wirbelstelle am todten wie lebenden Körper. *Subluxationen* und *Distorsionen* der Wirbelgelenke kommen unstreitig auch vor und zeigen ähnliche Rückenmarkserscheinungen wegen dessen momentaner Quetschung. Sie werden aber nirgends eine Deformität erzeugen. Die Diagnose des Bruches der Wirbelbogen und der Proc. spinosi ist leichter, da sie einer directeren Untersuchung zugänglich sind.

§ 151. *Prognose.* Alle Wirbelbrüche sind lebensgefährliche Verletzungen, selbst die Brüche der Dornfortsätze, da man nicht voraus

bestimmen kann, ob die traumatische Erschütterung und Entzündung sich nicht auf die Spinalhöhle fortpflanzen werde? Auch die zunächst das Rückenmark nicht betheiligenden Fissuren und Impressionen der Wirbelkörper haben ihre bedeutenden Gefahren, weil ihnen nicht selten eine acute Osteophlebitis pyaemica (§ 40) oder eine chronische Ostitis spongiosa (§ 28) mit Spondylarthrocace (§ 354 ff.) folgt, oder weil die Medulla chronisch sich entzündet und erweicht. Die Gefahren der primären Medullar-Affectionen sind selbstverständlich die allergrössten. Zerreissungen oder Einquetschungen des Marks haben den sichern *Tod* zur Folge; sofort: im Gebiet der ersten 3 Wirbel; nach 3 bis 9 Tagen: in dem der untern Hals- und obern Rückenwirbel; nach 2 bis 4 Wochen: in dem der untern Rückenwirbel; nach 1 oder mehren Monaten: in dem der Lendenwirbel, in letzteren Fällen nicht nur durch die Myelitis, sondern auch durch die allgemeine Erschöpfung, durch Decubitus, Brand und Lähmung. Der Tod erfolgt auch bei minder heftiger Verletzung der Medulla auf dieselbe Weise häufig, sowie durch Pneumonie (hypostatische oder acute) u. s. w. — Aber auch die *Genesungsfälle* geben selten einen guten Ausgang. Selbst das etwas comprimirte oder durch die Dislocation der Wirbelfragmente gebeugte Rückenmark gewöhnt sich zuweilen an diese Beleidigung, widersteht dem traumatischen Reize des Fragments oder einer Callusleiste, aber es bleibt unvollkommne Lähmung, schleppender Gang, Taubheitsgefühl in den unterliegenden Körpertheilen. Dislocirte Brüche heilen in 2 bis 3 Monaten in der anomalen Stellung und es entstehen Verkrümmungen der Wirbelsäule, Ankylosen durch knöcherne Verlöthung der Wirbelgelenke (innere Verwachsung oder Osteophytenbrücken). Endlich kommt es ziemlich häufig nicht zur knöchernen, sondern bloss zu einer fibrös-knorpligen Vereinigung. Sie ist unschädlich an den Dorn- und Querfortsätzen, stört aber die Bewegungen oder die Festigkeit bei den Gelenkfortsätzen und den Wirbelkörpern, besonders in denen der Lendengegend. Zuweilen tritt noch später ein tödtlicher Ausgang nach langem Siechthum durch Myelomalacie ein.

§ 152. *Behandlung.* Das Aufheben und der *Transport* des Verletzten muss mit der grössten Vorsicht ganz horizontal, am besten auf einer Matratze geschehen, da hierbei der Bruch sehr leicht noch die gefährlichsten Dislocationen eingehen kann.

Die *Reposition* der verschobenen Fractur hat ihre grossen Gefahren, da sie, ehrlich gesagt, fast immer ins Blaue hinein und ohne rechte Kenntniss von der Art der Verschiebung im concreten Falle geschehen müsste. Bei Zeichen von Druck auf das Rückenmark ist sie gleichwohl zu versuchen. Die Winkelausbeugung in der Dornfortsatzlinie werde durch langsamen Druck auszugleichen versucht, während der Verletzte die Bauchlage inne hält. Der ohne Wunde eingedrückte Wirbelbogen wird an seinem Dornfortsatz erfasst oder bei gleichzeitigen Wunden ein Hebel untergesetzt und nach aussen gezogen [1]). Die *Bauchlage* wäre bei

---

[1]) Die ältere Chirurgie war darin weit kecker, trepanirte und sägte den Wirbelbogen aus; aber alle Kranken starben (*Heister*, *Cline*, *Tyrrel* u. A.). Nur bei offnen, besonders bei Schusswunden wird man auch jetzt Splitter ausziehen und selbst Resectionen der Spitzen u. dergl. vorzunehmen sich entschliessen. Bei verschobenen Brüchen der Brust- und Lendenwirbel, die das Mark drücken, wird eine langsame Distraction der Wirbelsäule in horizontaler Rücken- oder besser Bauchlage zu versuchen sein.

Brüchen der Wirbelkörper und Bögen für die ganze Zeit der Behandlung sehr zweckmässig *(Sanson)*, da sich in ihr die Wirbelsäule von selbst gerade biegt. Aber sie hat für den Kranken, sowie für die Entleerung des Stuhls und Urins mittelst des Catheter's zu grosse Schwierigkeiten, wesshalb die horizontale Rückenlage allgemein vorgezogen wird. Die Bruchstelle wird durch ein Kautschukkranzkissen vor jedem Druck geschützt. Ueberhaupt sind hier alle Vorkehrungen für eine lange, unbewegliche, horizontale Lagerung zur Verhinderung des Decubitus, zur horizontalen Aufhebung des Kranken, um sein Bett zu reinigen etc. von vorn herein zu treffen, um jede nachträgliche Lageveränderung zu vermeiden (§ 93).

Verbände, complicirte Bruchbetten bedarf man nicht, eine Rosshaarmatratze mit Keilkissen, bedeckt mit einem Rehfell, genügt. Am besten wären die Wassergummibetten *Donjon*'s, *Arnott*'s. Die unverrückte Lage des Körpers sichert *Mayor* und *Bonnet* durch ihre Drahtgestelle (§ 95, Fig. 63 und 138), welche sich über den ganzen Rumpf ausdehnen und selbst den Kopf stützen.

Die weitere Cur ist antiphlogistisch in Bezug auf die traumatische Geschwulst und Myelitis. Sie besorgt ferner die Urinentleerung durch den Catheter. Einspritzungen von lauem Wasser in die Harnblase sind sehr nützlich, um diese zu reinigen und ihre Neuralgie zu beschwichtigen; dasselbe geschieht mit dem Mastdarm. Die *Diät* sei von vorn herein nicht karg. — *Schuss-* oder andere begleitende *Wunden* bedürfen ihrer sorgfältigen Reinigung von Splittern, fremden Körpern, abgestossenem Gewebe und Eitersecret, wesshalb hier und bei Decubitalgeschwüren einmal die Bauchlage unumgänglich ist (etwa erleichtert durch Lagerung mit gebeugten Hüft- und Kniegelenken auf einer Terrasse von Matratzenkissen). Nachträgliche Lähmungen sucht man zu beseitigen durch Bäder (warme, belebende: Gastein, Teplitz, Aachen u. a.; Thierbäder; oder im Falle anaemischer Schwäche Cudowa, Driburg, Pyrmont, Seebäder); ferner durch den Gebrauch des Strychnin's, des Jod's, der Electricität, um die Innervation anzuregen und Exsudate zur Resorption zu bringen.

Brüche des Kreuz- und Steissbeins.

§ 153. Die *Kreuzbein-Wirbelmasse* bricht gewöhnlich quer unterhalb der Symphysis sacroiliaca, bei heftigem Aufsturz aufs Gesäss, bei Einquetschung des Beckens, Verschüttung, Schuss. Die Dicke des Knochens, seine Einfalzung ins Becken, der Schutz, den ihm die vorragenden hintern Hüftbeinvorsprünge gewähren, machen diese Brüche selten. Sie sind zwar weniger gefährlich, als Brüche höherer Wirbel, weil im Sacralkanal nur die Endstränge der Rückenmarksnerven liegen. Gleichwohl ist der Ausgang oft ungünstig, ja tödtlich durch die gewaltige Erschütterung des Körpers, durch die Quetschuug des Markendes und der Sacralnerven, durch Complicationen mit Zerreissungen der Beckeneingeweide, durch nachträgliche Entzündung derselben, durch Decubitus und Erschöpfung; oder es bleiben Lähmungen der Unterextremitäten, der Blase und des Mastdarms zurück. Querbrüche verheilen in 40 bis 60 Tagen. Die Dislocation erfolgt stets nach innen zu, drängt daher den Mastdarm vor und verengt seine Höhle.

Die *Diagnose* ergiebt ein höchst characteristischer Schmerz der Bruchstelle; selbst bei blossen Hustenerschütterungen. Der in den Mastdarm eingeführte Finger fühlt das eingedrückte Fragment und kann es zurückschieben. Um es reponirt zu erhalten, wird der Mastdarm (und die Scheide) tamponirt mit einem Charpie- oder füllbaren Kautschuk-

Tampon. Im Uebrigen sind alle Rücksichten in der Behandlung der übrigen Wirbelbrüche auch hier massgebend.

§ 154. Die *Steissbeinbrüche* sind die seltensten aller Fracturen, Luxationen dieser Wirbel sind häufiger, da sie beweglich der Bruchgewalt ausweichen. Ja sie brechen eigentlich nur, wenn sie ankylosirt sind z. B. bei schwerer Geburtsarbeit oder bei Stoss oder Schuss. Bei jener ist das untere Fragment nach aussen (hinten), bei letzterer nach innen (vorn) zur Mastdarmhöhle zu dislocirt, beweglich, crepitirend, schmerzhaft daselbst zu fühlen. Dabei noch Tenesmus des Mastdarms, stechender Schmerz beim Gehen (die Ansatzparthieen des Sphincter ani und des Glutaeus maximus am Steissbein). Der Ausgang ist nicht selten in Eiterung und langwierige, gefährliche Necrose.

§ 155. **Das Brustbein** bricht selten, da es spongiös, nachgiebig und sehr elastisch zwischen den Rippen eingelagert ist. Unter 450 Brüchen ist nur *ein* Sternalbruch. Es bedarf also einer grossen directen Gewalt, um zerbrochen zu werden (Aufstürzen einer Last, Schlag von der Faust beim Boxen, mit Gewehrkolben, vom Hufe, von einer matten Kugel etc.). So entstehen: zunächst Einbiegungen und Quetschungen der spongiösen Substanz; Diastasen der etwa noch bestehenden Synchondrosen, welche die ursprünglichen drei Stücke des Brustbeins vereinigen; — Quer- oder Schiefbrüche, sternförmige Splitterungen, endlich Durchbohrungen (scharfer Schuss). Altersverknöcherung des Brustbeins begünstigt die Entstehung des Bruchs. Die häufigste *Stelle* desselben ist im obern Drittheil, demnächst am Schwertfortsatz. Selbst Doppelbrüche (*Middeldorpf*), sowie Brüche durch Contrecoup (*David*, *Sabatier*) oder beim Verarbeiten der Geburtswehen (*Chaussier*) kommen vor.

Die brechende Gewalt stösst das getroffene Bruchstück nach *innen*. Die Ausdehnung des Brustkorbes bei der Inspiration und der Zug der Brustmuskeln pflegt diese Dislocation aufzuheben, sie kehrt aber zuweilen unter knackendem Geräusch bei der Exspiration zurück. Auch kommt eine Verschiebung des untern Bruchstücks über das obere (Manubrium) vor und ist dann bleibend. Nur in den letzteren Fällen ist eine Formveränderung sichtbar, ein treppenartiger Vorsprung, bleibend oder nur während der Exspiration. Beim Druck auf die Bruchstelle erscheint Schmerz und Crepitation, ausserdem Geschwulst und Ecchymose. Der Kranke fällt in Ohnmacht, bekommt Brustbeklemmung, Athemnoth, Stiche beim Einathmen, Blutspeien, unregelmässige Herzpalpitationen. Zuweilen schluchzt er (N. phrenicus). Der Druck des einwärts gebogenen Schwertfortsatzes erregt Erbrechen, auch Icterus (Reiz des Magens, des linken Leberlappens) und Schluchzen (Zwerchfell). Folgezufälle sind Pleuritis und Pneumonia traumatica, Pericarditis. Ins Mediastinum anticum wird nicht selten Blut ergossen, oder es entsteht eine purulente Exsudation, welche als eine schwer erkennbare Geschwulst im Epigastrium oder vorn in den Zwischenrippenräumen erscheint, die erst spät fluctuirt und durch mitgetheilte Bewegungen des Herzens und der Gefässe pulsirt (Probetroikar).

§ 156. Die *Diagnose* unterscheide die so häufigen höckrigen Unebenheiten und rachitischen Verbildungen des Brustbeins von der Hervorragung des dislocirten Fragments. Jene sind am häufigsten an den ehemaligen Synchondrosen [1])

---

[1]) Zur Bestimmung der Bruchstelle dient als anatomischer Anhaltspunkt, dass mit dem Manubrium sterni nur die erste und zum grössern Theil die zweite

Die *Prognose* ist nicht nur wegen der Gefahr drohenden Complicationen, sondern auch hinsichtlich der zu hoffenden knöchernen Vereinigung ziemlich ungünstig. Jedoch ist eine Pseudarthrose am Sternum ziemlich gleichgiltig. Der Callus bedarf etwa 30 Tage zur Verfestigung.

§ 157. Die *Behandlung* ist eine fast ganz exspectative für den Bruch und eine nur praeventive und eingreifende für die Complicationen. Die Reposition macht sich selbst in der Inspiration. Der Wiederkehr der Verschiebung beugt eine gestreckte, möglichst zurückgebogene Lage des Kranken vor. Sie wird nur lästig, wenn sie durch Bandagen erzwungen ist. Ist die Verschiebung aber eine bei der Respiration unbewegliche und sind Symptome gefährlichen Drucks auf die Brustorgane vorhanden, dann muss das eingedrückte Fragment emporgehoben werden, indem man durch die vorhandene Wunde oder durch einen zur Seite gemachten Einschnitt einen stumpfen Haken *(Nélaton)* oder Pfriemen *(Malgaigne)* darunterführt und das Fragment emporhebt, während durch starke Rückwärtsbeugung das obere heraufgezogen wird. Auch hat man einen Tirefond eingeschraubt. Diese Proceduren sind gefährlich, aber der Gefahr des Augenblicks entsprechend. Alle Entzündungen in Begleitung des Bruchs bedürfen einer energischen Antiphlogose, der Mediastinalabscess der frühen Eröffnung. Der eingedrückte Schwertfortsatz wird mit einer durchgezogenen Fadenschlinge emporgehoben.

Bruch der Rippen.

§ 158. ***Statistik.*** Unter 13 Fracturfällen findet sich schon ein Rippenbruch (***Gurlt***). Die Häufigkeit ist nicht bedingt durch die Zahl der Rippen und dadurch, dass die Rippen allerdings der Einwirkung äusserer Gewalten ziemlich exponirt sind; denn kein Knochengerüst vermag so elastisch Stössen auszuweichen, als der Rippen-Brustkorb. Aber die schnelle und spröde Verknöcherung der Rippenbögen und selbst ihrer Knorpel hebt diese natürliche Elasticität wieder auf. Daher kommen Rippenbrüche in den frühen Lebensjahren sehr selten, im spätern Alter äusserst häufig vor. Die mittlern Rippen (vierte bis siebente) brechen am öftesten, die oberen häufiger als die unteren, welche durch die falschen Knorpel nachgiebig sind.

§ 159. *Ort und Art des Bruchs.* Die Rippe bricht in der *Mitte* auf der Höhe des Rippenbogens, in der *vorderen* Hälfte und am hinteren Ende *(Winkel)*. Auch die *Knorpel* brechen. Die obersten 9 Rippen brechen häufiger vorn als in der Bogenhöhe. Seltener findet der Bruch in der Nähe der Wirbelsäule statt. Die oberen Rippenknorpel brechen leichter, als die untersten beiden Rippen. Am seltensten bricht die Verbindungsstelle der Knorpel mit dem Rippenknochen *(Middeldorpf)*. Der Bruch der Rippe ist quer, schiefzackig, auch doppelt, so dass ein ganzes, Zolle breites Stück ausbricht. Ferner ereignen sich wahre Einbiegungen der convexen Rippe nach der concaven Seite hinein, oder Infractionen bei noch nicht vollkommen verknöcherten Rippen, endlich Brüche mehrer Rippen einer oder beider Seiten.

§ 160. *Entstehung und Mechanismus.* Eine directe Gewalt drückt die Convexität des Rippenbogens an irgend einer Stelle nach innen. So: ein Fusstritt, Fall auf eine Kante, Hörnerstoss, Wagenrad, Schuss etc. Wird dagegen der Thorax von hinten und vorn zusammengepresst (im

---

Rippe, mit dem Körper die untere Hälfte der zweiten bis zur obern der siebenten articuliren, der Schwertfortsatz aber nur die untere Hälfte der siebenten Rippe trägt, während die übrigen 5 Rippen mit ihren Knorpeln mit der siebenten und unter einander sich vereinigen (***Hyrtl***).

Gedränge, bei Verschüttungen, durch Maschinen, Eisenbahnpuffer, Wäscherollen), so bricht gewöhnlich die Mitte oder nicht weit davon die Stelle, wo die Zacken des M. serratus anticus anhaften, 1 bis 2 Zoll vom Knorpel. Das ist die häufigste Stelle des Rippenbruchs *(v. Mebes)*. Zustände, welche eine spröde Verknöcherung oder eine Atrophie der Rippe herbeiführen (Gewebsrarefaction durch Alter, anschlagende Aneurysmen, Carcinome der Mamma) können auch bei geringeren Veranlassungen Rippenbrüche zur Folge haben, z. B. starke Actionen des Sägemuskels, heftige Hustenstösse *(Bérard)*, Herumdrehen im Bett u. s. w. Bei rachitischen Kindern verbildet sich der Thorax in Folge Einziehung der Rippenbögen bis zum winkligen Einspringen nach innen d. h. es erfolgen Infractionen durch den blossen Zug der Inspirationsmuskeln, der Zwerchfellzacken, des Luftdrucks von aussen. So entsteht der seitlich comprimirte rachitische Thorax, dessen Sternum vorsteht (pectus carinatum, Hühnerbrust).

§ 161. Die *Fragmente* erleiden wenig *Verschiebung*. Die directe verletzende Gewalt drückt wohl die Fragmentspitzen einwärts, so dass sie die Rippenpleura, ja selbst die Lunge anspiessen, während bei Brüchen durch Compression des Thorax der Bruch winklich nach aussen stehen bleibt. Bei mehrfachen Brüchen weichen manchmal die Fragmente gar nicht ab; Verschiebungen der Fragmente nach der Längenaxe, also auch „Reiten" derselben, kann hier nicht vorkommen.

§ 162. *Symptomatologie.* Formveränderungen sind selten z. B. beim Splitterbruch: hier bewegt sich zuweilen das lose Fragment und die entsprechende sugillirte emphysematöse Hautstelle bei den Respirationsbewegungen flottirend auf und nieder. Jede Bewegung der gebrochenen Rippe erzeugt stechenden Schmerz und Crepitations-Gefühl: also beim Druck auf die muthmassliche, durch eine Ecchymose oder eine Excoriation markirte Bruchstelle, beim Zusammendrücken des Thorax, bei tieferem Inspiriren und bei schnellen, starken Exspirationsstössen (Niesen, Husten, Lachen). Desshalb pflegt der Verletzte von Anfang an kurze und seichte Respirationsbewegungen zu machen, noch ehe ihn die nachfolgende traumatische Lungen- oder Brustfellentzündung dazu nöthigt. — Gleichwohl wird die *Diagnose*, besonders eines einfachen Rippenbruchs nicht immer leicht; zumal wenn schon einige Tage verflossen oder wenn der Bruch im hintern Drittheil unter den dickeren Rückenmuskelschichten liegt. Die Crepitation wird am leichtesten gefühlt, indem man die Hand längs des Rippenbogens flach anlegt und den Thorax von vorn nach hinten drückt. Diese Untersuchungsweise ist besser, als die des Eindrückens der Rippe nach innen, weil damit neue Pleuraverletzungen durch die Bruchzacken veranlasst werden können [1]).

---

[1]) Für die ***Abzählung der gebrochenen Rippe*** in Fällen, wo dieselbe wegen dicken Hautfettes oder bei Frauen mit grossen Brüsten durch Tasten nicht möglich ist, sind ***Hyrtl***'s Angaben massgebend: 1) die Vereinigungsstelle der Handhabe des Brustbeins mit dem Mittelstück entspricht der zweiten Rippe, (die erste liegt unter der Clavicula); — 2) der untere Rand des Mittelstücks liegt mit dem tiefsten Punkte der vierten Rippe in einer horizontalen Linie; — 3) die Spitze des Ellenbogens bei angezogenem Arm befindet sich in gleichem Niveau mit dem Mittelpunkt der neunten Rippe; — 4) das Schulterblatt deckt die zweite bis siebente Rippe, die jungfräuliche (nicht herabhängende) Brust die dritte bis sechste Rippe; — 5) die Brustwarze beim Manne liegt in gleicher Höhe mit der vierten Rippe (oder etwas darunter); — 6) die elfte und zwölfte Rippe sind selbst bei den fettesten Menschen in den hintern Winkeln der Rippenweichen zu

§ 163. Unter den *Complicationen* des Rippenbruchs sind die Verletzungen der Costalpleura und selbst der Lunge die gefährlichsten. Sie verrathen sich durch heftigen Schmerz beim Athmen, durch Hustenreiz, Blutspeien und Dyspnoe, zumal, wenn ein Blut- oder Lufterguss aus der verletzten Lunge in den Thorax-Raum erfolgt ist. Die Haut über der Bruchstelle ist emphysematös, knisternd aufgebläht; das Emphysem steigert sich bei der Exspiration, ist beweglich und wächst in die Breite. Bei beträchtlichem Haematothorax zeigen sich Zeichen allgemeiner Blutleere. Jedoch kommen Blutspucken, Stechen beim Athmen, Dyspnoe, Blässe und Ohnmacht auch bei Fällen vor, wo keine directe Verwundung der Lunge statt gefunden hat, sondern nur eine starke Erschütterung des Thorax. Emphysem deutet immer auf Zerreissung und sei es auch nur eines Lungenbläschens. Der Bruch der letzten oder falschen Rippen kann eine Verletzung der Leber durch die Splitter erzeugen. Bei sehr gewaltsamen Thoraxverletzungen ist die Brusthälfte abgeflacht, die Athmung gelähmt und finden sich oft die allerbedeutendsten Berstungen einzelner Brustorgane, ohne dass äusserlich mehr als Ecchymosen und Rippenbrüche zu entdecken sind. Der schnelle Tod lässt solche Zerstörungen vermuthen. Rippen können auch durch Dolchstiche völlig zerschnitten werden; hier und bei Schussbrüchen sind die Zerreissungen der Art. mammaria interna und der intercostales als gefährlich noch zu nennen. Mit dem Bruch der obern Rippen durch directe Ursache (Ueberfahren) verbindet sich fast immer auch der der Clavicula.

§ 164. *Prognose.* Der Rippenbruch an sich ist von keiner erheblichen Bedeutung; er bedarf zu seiner Verfestigung etwa 21 Tage. Aber die Complicationen, die ihm folgenden Entzündungen der Pleura und der Brustorgane sind entscheidend für die Prognose. Da die Rippenfragmente niemals in absolute Ruhe versetzt, vielmehr durch die Respirationsakte fortwährend verschoben werden können, so sind fibröse Verheilungen, zumal ganz ausgebrochener, flottirender Stücke nichts Seltenes.

§ 165. Die *Behandlung* richtet sich selbstverständlich weit mehr auf die Verhinderung oder Beseitigung der Complicationen, als auf die Fractur. Verschiebungen der Bruchstücke gleichen sich durch tiefe Inspiration aus, während deren man bei der Einwärtsbiegung des Bruchs auf den Thorax von hinten und vorn, bei der Auswärtsbiegung auf die Bruchstelle nach innen drückt. Nachher lagert man den Kranken halb auf die kranke Seite, um die betreffende Brustkorbhälfte möglichst wenig athmen zu lassen und macht kalte Umschläge. Bei vollblütigen Individuen und bei Dyspnoeen mit Zeichen beginnender, capillärer Blutfülle in der Lunge (Husten, Blutspeien etc.) ist ein Praeventiv-Aderlass geboten; er kommt in der That der Pneumonie zuvor. Sonst ist nicht genug zu warnen vor dem Schlendrian mancher Wundärzte, sogleich nach jeder Thoraxverletzung dem Kranken auch noch sofort Blut abzuzapfen, ohne Rücksicht auf seinen Allgemeinzustand, der oft bald nach der Verletzung dringend zu Analepticis auffordert. Später nach einigen Stunden wird freilich manchmal das Gegentheil nothwendig. Die Behandlung der Complicationen der Rippenbrüche gehört in die specielle Darstellung der chirurgischen Krankheiten des Thorax.

Der Rippenbruch an sich bedarf keiner Bandage, die vielmehr schadet und beengt, wenn sie wirklich fest ist; liegt sie aber locker, so hat sie keinen Nutzen.

---

fühlen. Nur die obern 3 Rippen verlaufen horizontal, die andern immer mehr nach unten; ihre Knorpel dagegen fangen von der dritten Rippe an, nach oben sich zu wenden, um sich dem kürzern Brustbein anzuschliessen. Die Knorpel der achten, neunten und zehnten Rippe articuliren unter sich und mit dem untern Rand des siebenten Knorpels. Die elfte und zwölfte Rippe entbehren der Knorpel und liegen frei zwischen den Bauchmuskeln. — Man hüte sich, Knorpelfugen oder Hervorragungen, Periostanschwellungen, oder die blosse elastische Nachgiebigkeit des Rippenbogens für einen Bruch zu halten.

Burggraeve und *Ravoth* rühmen den Wattenverband, der die Respirationsbewegungen der Thoraxmuskeln beschränkt und ihre Aufgabe der Bauchathmung überträgt. Er soll so fest sein, dass er den Schmerz beseitigt, wenn dieser aber steige, dann habe man ihn wegzulassen, und einen Aderlass anzustellen; d. h. im letzteren Falle schadet der Verband und im ersteren braucht man ihn nicht, weil die Gefahr der Lungenhyperaemie nicht steigt und weil absolut ruhige Lage, Beseitigung des Hustenreizes durch Narcotica (Aq. am. am. mit Morphium) ebensoviel — aber sicherer Hülfe leisten [1]). In Fällen, wo die Reposition eines nach innen gerichteten Fragments durch die einfachen Manipulationen nicht gelingen will, wo aber diese Fragmentspitze die Pleura gewaltig reizt und Blutegel, Eis u. s. w. diesen Reiz nicht beseitigen, hat man sich selbst zur Aufhebung dieses Zackens mittelst eines Hakens entschlossen, eines spitzen, den man entweder direct einstach und um die Rippe herumführte (*Jüngken*), oder eines stumpfen, den man durch einen kleinen Einschnitt zwischen Rippe und Pleura hindurchdrängte (*Malgaigne*). Beide Proceduren sind gefährlich und nur auf die höchsten Nothfälle zu beschränken.

§ 166. Die **Rippenknorpelbrüche** sind weit seltener als dis Rippenbrüche.

Unter 2328 Fracturen fand *Malgaigne* sie nur 1 Mal. Sie kommen unter denselben aetiologischen Bedingungen vor, wie die Rippenbrüche, hauptsächlich durch Gewalten, welche den Thorax von vorn treffen, oder die ihn beiderseits zusammenquetschen. Da kommen sie dann auch mehrfach an demselben Körper vor. *Malgaigne* sah 3, *Leudet* 5, *Middeldorpf* 6 Knorpel auf 1 Mal gebrochen. Vorzeitig ossificirte, durch Krankheit, durch Alter oder Perichondritis, oder durch Anliegen einer wachsenden Geschwulst rareficirte Knorpel brechen natürlich leichter, selbst bei starkem Husten und Erbrechen (*Benoit*). Die Knorpel brechen näher dem Sternum häufiger, als am Rippenende. Nach *Malgaigne* bricht der neunte, nach *Klopsch* der vierte und fünfte Rippenknorpel am häufigsten.

Die Bruchflächen sind immer glatt; eine rauhe Crepitation ist desshalb nicht möglich, sondern nur ein knackendes Geräusch im Momente des Zerbrechens und der Verschiebung der Fragmente durch Druck. Das äussere Bruchstück steht zuweilen treppenartig vor dem innern eingedrückten vor, meist ist jedoch die Verschiebung wieder durch die Athmung aufgehoben. — Der Knorpelbruch *vereinigt* sich durch eine knöcherne Zwinge, welche sich um ihn ablagert oder durch fibröse Verdickung des Perichondriums, während die Fracturflächen sich abrunden und durch Bindegewebe verbunden sind (*Broca*, *Klopsch*).

Die *Behandlung* besteht in Bekämpfung der örtlichen Entzündung, welche, zu heftig geworden, in Perichondritis und Necrose des Knorpels übergehen kann. Nach Beseitigung dieser Gefahr wird das vorspringende Fragment durch eine bruchbandartige, federnde Pelotte (*Malgaigne*), oder durch eine Extension der Brustwand mittelst einer Achterbinde auszugleichen versucht (*Klopsch*).

§ 167. **Bruch des Schlüsselbeins.**

Diese Fractur ist ziemlich häufig und bildet etwa $^1/_{10}$ aller Fractur-Fälle.

Ort des Bruchs. Das dünne S förmig gekrümmte Schlüsselbein hat drei Anheftungspunkte: beide Enden (am Brustbein und Acromion) und in seinem äussern Drittel durch eine feste Bandmasse an dem proc. coracoideus des Schulterblatts. Die Fractur findet meistens zwischen

---

[1]) Alle Circulär-Verbände des Thorax hindern die Athmung mehr als man glaubt. *Ewert* fand die *Lungencapacität* eines Menschen mit dem Spirometer 250 Cubikzoll bei freiem, 230 bei Heftpflasterverband des rechten, 200 bei Rollbinde um den ganzen Thorax. *Ich* fand ähnliche Unterschiede von: 3500, 2900, 2400 Cub.-Centimeter im Durchschnitt.

dem Sternal-Ende und dieser excentrischen Befestigungsstelle statt. Da die Letztere als Hypomochlium des zweiarmigen, ungleich langen Hebels, den die Clavicula darstellt, wichtig für den Mechanismus des Bruchs und die Stellung der Fragmente wird, so unterscheidet man zweckmässig Brüche der Clavicula, die *nach innen* oder *nach aussen vom Coracoïd-Band* liegen.

§ 168. *Entstehung und Mechanismus der Fractur.*

Directe Gewalten können das Schlüsselbein um so leichter zerbrechen, da es mitten hohl liegt und den Stoss unmittelbar auffängt. Trotzdem ist der Bruch durch indirecte Ursachen ungleich häufiger. Er entsteht auf zwei Arten: a) durch eine gewaltsame *Erhebung* oder *Aus-* und *Rückwärtsdrehung des Schultergelenks*, wodurch die Anheftungspunkte des Schlüsselbeins von einander entfernt werden und dieses, gleichsam auseinandergerissen, durch forcirte Streckung bricht; b) durch eine plötzlich starke *Vorwärts-* und *Einwärtsbewegung der Schulter*, welche die beiden Anheftungen der Clavicula einander nähert, ihre natürliche Krümmung vermehren will und den knöchernen Widerstand beugend bricht. Der erste Mechanismus findet statt bei Fall auf die Hand oder den Ellenbogen, den der Strauchelnde, eine Stütze suchend, nach aussen und hinten streckt (durch fortgepflanzten oder Gegenstoss); bei kräftigen Wurfbewegungen; beim raschen Aufziehen des Körpers an einem Arme (besonders häufig durch die Unvorsichtigkeit der Wärterinnen, welche das strauchelnde Kind am Arm in die Höhe reissen oder über den Rinnstein u. dergl. heben). Auf die zweite Art entsteht der Bruch beim Fall oder Stoss auf die äussere Seite der Schulter.

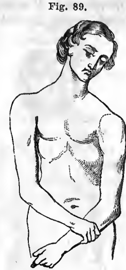
Die *Bruchlinie* verläft nur selten einfach und quer, am ehesten noch bei directer Ursache und im extracoracoïden Theile. Die Mitte bricht mehr oder weniger immer schief, mit dem „Flötenschnabelende“ unter der Haut nach aussen oder innen gerichtet, also in der Richtung: von innen — hinten nach aussen — vorn, oder von aussen — hinten nach innen — vorn. Die letztere Richtung scheint die häufigere zu sein, der inneren grösseren Krümmung des Knochens entsprechend. Auch Einknickungen werden beobachtet durch directe Gewalt: nach hinten d. h. die Winkelspitze sieht nach den Rippen, — durch indirecte Gewalt: nach vorn, mit dem Winkel nach der Haut. (Zusammenpressung durch Fall auf die Schulter). Der Splitterbruch ist verhältnissmässig selten.

§ 169. Die *Stellung der Fragmente* ist bedingt 1) durch die ursächliche Gewalt des Bruchs, besonders bei den directen Fracturen des Schlüsselbeins und denen der zweitgenannten Art; 2) durch das Gewicht der ihres einzigen festen Strebepfeilers beraubten Oberextremität; sie sinkt herab und nach vorn; 3) durch den Muskelzug je nach dem Verlauf und dem Orte der Bruchlinie. Die ersten beiden Vorgänge schieben die Fragmente neben einander vorbei, verkürzen das Schlüsselbein; der Muskelzug aber entfernt die Bruchstücke dazu noch nach oben und unten oder stellt sie zu einander in Winkel. Die Parthie des M. pectoralis major, welche vom Schlüsselbein entspringt und der Subclavius ziehen das Acromial-Ende nach unten, wozu noch das Gewicht des Armes (deltoïdeus) hinzutritt. Das Sternal-Fragment wird durch den Kopfnicker nach oben gewendet. So findet also eine gleichseitige Verschiebung statt nach der Länge, nach der Axe und zur Seite neben einander vorbei, — „die Fragmente *reiten*“ (§ 82). Je näher der Bruch den Anheftungspunkten ist, um so weniger verschiebt er sich. Besonders wird beim extracoracoïden Bruch das innere Fragment durch die Bandmasse fixirt,

während am äussern der Trapezius vom Rücken und der Deltoideus vom Arm her sich das Gleichgewicht halten.

§ 170. *Symptomatologie.* Die *Formveränderung* der Schulter ist so auffallend, zumal beim dislocirten Schiefbruch der Mitte, dass man die Fractur der Clavicula schon vor Entkleidung des Kranken erkennen kann. Die leidende Schulter steht tiefer; die Entfernung von der Schulterhöhe nach dem Brustbein ist kürzer; der Arm hängt machtlos herab, nach innen rotirt, so dass Handrücken und Ellenbogen nach vorn sichtbar werden. Meist unterstützt ihn der Kranke mit der gesunden Hand; Kopf und Gesicht sind nach der kranken Seite geneigt. — *Functionsstörung:* Der Arm kann zwar bewegt werden, jedoch hindert ein heftiger Schmerz, den Arm zu heben, nach vorn zu legen oder zu rotiren. Freier ist die Bewegung nach aussen und hinten, so wie überhaupt beim Bruch nahe an den beiden Enden des Knochens. — Die Trennung des Zusammenhangs, die Crepitation, die Verschiebung der Fragmente, deren oberes die Haut erhebt und zu durchbohren droht, sind leicht zu fühlen resp. zu sehen. Anschwellung und Ecchymose an der Bruchstelle sind manchmal nicht unerheblich, zumal bei directer Ursache.

Fig. 89.



Formveränderung beim Schlüsselbeinbruch.

§ 171. *Complicationen* mit Wunden kommen verhältnissmässig selten vor, obwohl man annehmen sollte, die dünne, aber sehr dehnbare Haut würde öfter von den spitzen Bruchenden durchstossen. Aeusserst selten werden die unterliegenden Gefässe durch Splitterspitzen verletzt. Zuweilen beobachtet man vorübergehende Anaesthesie und Lähmung des Armes durch Erschütterung des Plexus brachialis. Diese Complicationen kommen fast nur bei Brüchen durch directe Ursachen vor.

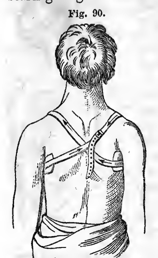
§ 172. Kein Bruch ist leichter zu *diagnosticiren*, als der Schlüsselbeinbruch. *Verwechselungen* der Brüche in der Nähe der Enden der Clavicula mit deren Verrenkungen wären möglich; ebenso wegen ähnlicher Formveränderung mit der Verrenkung des Armes sowie mit Contusions-Lähmung der Schulter. Die aufmerksame Palpation längs der Clavicula giebt sofort Aufschluss. Die rundlich luxirten Köpfchen der Schlüsselbeingelenke springen immer mehr vor, als die dislocirten Bruchenden an diesen Stellen.

§ 173. Die *Prognose* ist gut in Rücksicht auf das Leben, die Gebrauchsfähigkeit und die Consolidation, obwohl eine absolute Wiederherstellung der glatt gestreckten Form des Schlüsselbeins sehr selten und nur bei fast queren Fracturen möglich ist. Jeder Schiefbruch heilt trotz aller Verbände mit einiger Verschiebung. Ist dieselbe aber sehr bedeutend, dann kann freilich Entstellung (zumal bei Mädchen) Gebrauchsbehinderung des Armes und auch Pseudarthrose (bei Diastase der Fragmente) die Folge sein. Der Callus pflegt übrigens eher allzu voluminös zu werden, zumal bei reitenden sich berührenden Bruchenden und kann durch Druck Anaesthesie, Neuralgie, Oedem u. s. w. des Armes erzeugen. Er verkleinert sich jedoch rasch durch Resorption. Die *Heilungsdauer* beträgt 25 bis 35 Tage.

§ 174. *Behandlung.* Die Reposition geschieht durch Rückwärtsziehen der Schulter, wobei sie sich hebt. Der Wundarzt fasse mit den Händen beide Schultern des freisitzenden Kranken, stemme sein eignes

Knie gegen dessen Rücken und ziehe zo lange die Schulter nach rückwärts, bis die Verschiebung ausgeglichen ist. Aber beim Nachlassen dieses Zuges kehrt sie sogleich wieder und die Retention eines verschobenen Schlüsselbeinbruches ist bis heute noch ein ungelöstes Problem der Verbandkunst. Verbände, welche wirklich im Stande sind, bleibend und stark genug die Schultern nach hinten zu ziehen, werden nicht ertragen, weil sie die Haut schmerzhaft excoriiren, den Brustkorb athembehindernd zusammendrücken (§ 165) und bei Frauen die Mammae pressen. Liegen sie aber nicht so fest an — und sie lockern sich gewöhnlich selbst bald —, so nützen sie Nichts.

Fig. 90.



Petit's Riemenverband beim Schlüsselbeinbruch.

Die einfachsten Verbände der Art sind: der *Petit*'sche und *Brüninghausen*'sche Riemen (Fig. 90), der in ∞förmiger Tour um beide Schultern geschlungen ist. Diese einfachen Riemen- oder Bindentouren sind durch verschiedene kreuz- oder sattelförmige Einsätze, welche zwischen den Schulterblättern liegend, den Achselriemen zum Anhalt dienen, modifizirt oder mit Corsets (*Brasdor*) verbunden worden, vom *Heister*'schen „Kreuz“ an bis zu *Bierkowsky*'s „Sattel“. Alle diese Apparate haben eigentlich nur historischen Werth. Andere haben durch kunstvolle und zusammengesetzte Bandagen das Unerreichbare erreichen wollen von der einfachen Spica humeri an bis zu dem berühmten *Desault*'schen Verband, mit seinen Verbesserungen von *Dupuytren* und *Hind*. Binden liegen aber noch weniger fest als Riemen, desshalb sind auch diese Verbände mehr zu den Kunststücken der frühern Verbandlehre zu zählen, als dass sie practisch brauchbar erfunden wären.

Dem *Verbande* sind zwei Aufgaben gestellt: a) das äussere Bruchstück. d. h. die Schulter, nach aussen zu ziehen und b) dasselbe zu heben und nach hinten zu stossen und in die gleiche Höhe und in die gleiche Richtung des innern Fragments. Die letzte Aufgabe sucht eine Erhebung des Ellenbogens und zugleich eine Vorwärtsbewegung desselben zu erreichen, wodurch das obere Ende nach hinten sich richtet. Der *Desault-Dupuytren*sche *Verband* besteht aus drei Theilen, von denen der erste (Fig. 91) der ersten Indication genügt, indem ein starkes Kissen in die Achselhöhle der kranken Seite gelegt und durch Cirkeltouren um die Brust festgehalten wird. Der zweite Theil (Fig. 92) befestigt den kranken Arm auf das Kissen durch Bindentouren, welche von der kranken Seite aus nach der gesunden Achselhöhle convergirend verlaufen; die dritte Binde (Fig. 93) soll den Arm heben und nach hinten stossen, vermag diess aber nicht, da sie den Arm auch nur ans Kissen andrückt und sich sehr bald lockert. Besser erreichten jenen Zweck *Dupuytren* und *Hind* dadurch, dass sie die Hand des kranken Armes auf die gesunde Schulter festbanden (Fig. 94).

Fig. 91.



Der Desault'sche Verband beim Schlüsselbeinbruch; erste Binde.

Wegen der Unzulänglichkeiten und brustbeengenden Nachtheile aller dieser Bandagen sehen Manche vollständig von allen Verbänden

ab und wollen den Kranken wochenlang horizontal auf dem Rücken liegen lassen, auf einer Matratze, mit wenig erhobenem Kopfe auf einem

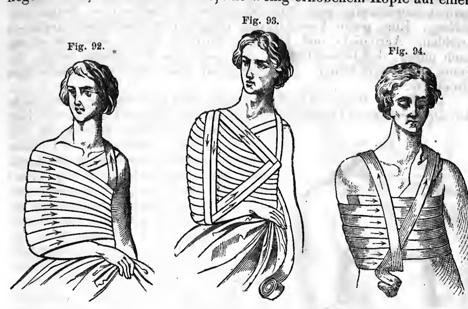


Fig. 92. Desault's Verband; 2te Binde.

Fig. 93. Desault's Verband; 3te Binde.

Fig. 94. Modification des Verbandes nach Dupuytren und Hind.

länglichen, festen Polster (Fensterkissen, Kautschukluftkissen), so dass die Schultern von selbst nach hinten sinken. Diese Lage wird aber niemals unverrückt beibehalten, z. B. im Schlafe. Sie empfiehlt sich daher nur für die ersten Tage, wo etwa eine örtliche Behandlung der Contusions-Geschwulst über dem Bruche nöthig ist. Dabei soll der kranke Ellenbogen hoch gelegt werden. Feder-Betten sind ungeeignet, weil sie sich muldenförmig eindrücken. Man begnüge sich mit der Retention, welche erreichbar ist durch Auspolsterung der Ober- und Unter-Schlüsselbeingrube mit kleineren, sowie der Achselhöhle mit einem grösseren Watteballen. Darauf wird unter Rückwärtsziehen der Schulter bis zum Trocknen des Verbandes eine *Gypsbinde* in der Form einer Spica humeri der kranken Seite sorgfältig angelegt, der Arm in einer dreieckigen Mitella aufgehängt und nach der gesunden Seite hinübergezogen. Ein solcher Verband erlaubt dem Kranken, umherzugehen. Nach drei Wochen pflegt gewöhnlich der Callus schon fest genug für passive Bewegungen des Armgelenks zu sein; zu früher Gebrauch des Gliedes kann jedoch den ohnehin meist zu viel gewölbten Callus krümmen.

Bruch des Schulterblatts.

§ 175. ***Statistik.*** Unter 116 Fracturen kommt etwa 1 Mal der Bruch des Schulterblatts vor.

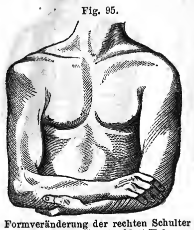
Bruchort: An der Scapula brechen entweder die *Fortsätze:* Acromion, Proc. coracoideus, Gelenkfortsatz und Spina, oder die *Platte;* am häufigsten bricht der Körper, am seltensten der Rabenschnabelfortsatz.

Entstehung. Die Ursache wirkt immer direct ein (Fall, Schlag) auf eine der bezeichneten Stellen, oder überhaupt auf die Schulter (Schuss). Ob eine Muskelcontraction den Proc. coracoideus abbrechen könne, ist mehr als fraglich. Der Abbruch des Gelenkfortsatzes erfolgt zuweilen durch Fall auf Ellenbogen und Hand und Fortpflanzung des Stosses.

Bruchharten: Die Fortsätze brechen alle meistens quer ab, zackig, der untere Winkel glatt. Die Platte wird in mehre Stücke zerschellt, springt sternförmig oder wird durchlöchert (Schuss). — *Fragmentenstellung:* Eine weite Verschiebung pflegen die Bruchstücke nicht zu erleiden. Acromial- und Coracoid-Fortsatz neigen sich ein wenig nach unten, der Gelenkfortsatz sinkt mit dem Arm etwas herab, die Spina stellt sich schief. Die Symptome sind verschieden nach dem Bruchorte.

§ 176. 1) *Bruch des Collum scapulae.* Das Gewicht des Armes zieht den abgebrochenen Pfannenfortsatz herab; die sinkende Schulter verliert die Rundung des Deltoïd-Ballens, der sich verlängert und abflacht (Fig. 95). Dazu ziehen Pectoralis, Teres major und Latissimus dorsi den obern Theil des Armes an die Brustwand heran, und nach vorn, so dass der Ellenbogen unmerklich absteht und von der gesunden Hand unterstützt werden muss. Bewegungen des Armes nach oben sind schmerzhaft, schwierig, crepitirend in der Achselhöhle. Die Anschwellung ist meist bedeutend.

Fig. 95.



Formveränderung der rechten Schulter bei Bruch des Schulterblatt-Halses.

Die *Diagnose* ist immer schwierig. Die Verrenkung des Oberarms und der Bruch des Collum humeri erzeugen ähnliche Defiguration der Schulter.

Die differenzielle Diagnostik für diese drei Zustände ergiebt Folgendes:

	Fractura colli scapulae.	Fractura colli humeri.	Luxatio humeri.
Defiguration der Schulter.	Spitze Abflachung, Verlängerung des Arms; von der Achselhöhle aus ist kaum etwas abnormes zu fühlen.	Normale Rundung, Verkürzung des Arms; Achselhöhle frei; das untere Oberarmfragment ist an der innern Seite des Arms fühlbar.	Bedeutende Abflachung bis zur Einbiegung. Verlängerung des Armes. Der Gelenkkopf ist in der Achselhöhle zu fühlen.
Bewegungen.	Der herabhängende Arm ist passiv leicht, activ fast gar nicht, immer sehr schmerzhaft beweglich. Spontane Rotation der Schulter unmöglich.		Nach vorn und hinten möglich, nach aussen nicht, der Arm „federt“ zurück.
Crepitation.	Bei Rotation der Schulter.	Bei Aufhebung des Arms.	Nicht vorhanden.
Reduction.	Leicht, aber nicht bleibend.		Schwer, aber bleibend.

§ 177. 2) *Fracturen des Acromion.* Der Arm ist ebenfalls etwas gesenkt, die Schulter aber nach hinten gerichtet, zumal häufig Diastase des Schlüsselbein-Acromialgelenks statt findet. Somit ist die Entfernung vom Brustbein zur Schulterhöhe grösser. Druck auf das Acromion unter

Hebung des Arms ergiebt eine dumpfe Crepitation. Die Elevation des Armes ist gestört, der Kopf zur kranken Seite geneigt zur Erschlaffung des Trapezius und Kopfnickers (Fig. 96). Die Geschwulst ist hier immer bedeutend und erschwert die diagnostische Prüfung.

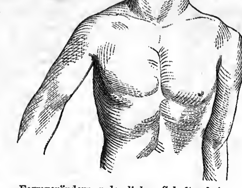


Fig. 96.

Formveränderung der linken Schulter beim Bruch des Acromion.

§ 178. 3) Der *Bruch des Coracoidfortsatzes* macht, wenn er nicht mit Bruch des Gelenkhalses verbunden ist, wenig Veränderungen. Die durch den Coracobrachialis und Biceps verursachte Abwärtsziehung des Pr. coracoideus, gemindert durch die Bandmasse zwischen ihm und dem Schlüsselbein, ist vor der Geschwulst kaum und nur bei magern Personen zu entdecken. Ein starker Fingerdruck auf den Pr. coracoideus erzeugt dumpfe Crepitation und Nachgiebigkeit.

§ 179. 4) Der *Bruch der Spina scapulae* verräth sich vor der alsbaldigen Aufschwellung leicht durch die anomale Beweglichkeit und Crepitation des Bruchstücks. Die Bewegungen sind wenig gestört.

5) Der *Abbruch des untern Winkels* wird durch dieselben Zeichen erkannt. Der M. serratus anticus major zieht zuweilen die abgebrochene untere Spitze etwas nach aussen, die Rhomboidei und der Levator scapulae rücken den oberen Körper des Schulterblatts der Wirbelsäule näher.

6) Bei *Längsbrüchen des Schulterblattkörpers* findet Aehnliches statt. Complicationen, Geschwulst und Ecchymose sind bei Schulterbrüchen meist bedeutend und Wunden nicht selten. Schussmaterial (Pfropf, matte Kugel, Tuchstücke) kann sich zwischen dem durchgeschlagenen Schulterblatt und der Rippenwand verstecken. Oder es finden gleichzeitig Rippenbrüche, penetrirende Brustwunden statt, u. s. w. Nachträgliche Abscesse, Necrosen sind oft schwer zu bewältigen und besonders die Eiterung zwischen Scapula und Thorax zu fürchten.

§ 180. Die *Prognose* ist — ausgenommen bei schweren, complicirenden Verletzungen des Brustkorbes — günstig. Die Heilung aller Schulterblattbrüche nimmt 4 bis 5 Wochen in Anspruch und nur selten werden die Fragmente ligamentös verbunden; am öftesten, aber auch am unschädlichsten für die Gebrauchsfähigkeit: am Coracoidfortsatz und am unteren Winkel; am seltensten aber störendsten: am Gelenkfortsatz. Hier bleiben die Armbewegungen für längere Zeit beschränkt, bis an der Fracturstelle sich eine Pseudo-Gelenkpfanne gebildet hat.

§ 181. Die *Behandlung* bezweckt zuerst, die Dislocation auszugleichen und die ganze Schulter fest zu stellen. Diess geschieht beim Bruch der vordern Fortsätze durch Aufhebung des Arms und Beugung des Ellenbogens (um den Biceps zu erschlaffen); der Arm hängt in einer Schärpe. Die abgebrochene Spina wird durch Wattecylinder in der Fossa supra- und infraspinata reponirt und die ganze Scapula durch einen Kleisterverband mit breiten Touren bedeckt. Die Horizontallage ist nicht zu empfehlen, da sie den gebrochenen Schulterblattkörper eindrückt oder die Schulter bei Fractur der Fortsätze noch mehr nach vorn drängt. Die Quetschung der Weichtheile verlangt öfters eine vorgängige energische Anwendung der Kälte. Schusswunden, welche den Körper der

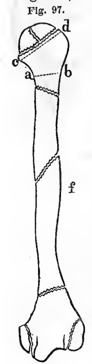
Scapula durchdrangen und im Costo-scapular-Raume blind endigen, erheischen eine Erweiterung der Knochensplitterung durch Trepanation.

Die Brüche des Oberarms.

§ 182. *Statistik.* Unter 12 Brüchen ist schon einer im Körper des Oberarms, unter 58 jedoch erst einer am obern, unter 38 einer am untern Ende.

§ 183. *Bruchorte:* In jeder der drei grösseren Abtheilungen hat der Bruch des Humerus eine verschiedene Bedeutung für Symptomatologie, Diagnose, Prognose und Behandlung.

Fig. 97.



Schema der Bruchorte des Oberarmknochens; a b der chirurgische, c d der anatomische Hals.

Das *obere Endstück* zerfällt in den sogenannten *anatomischen* und *chirurgischen Hals.* Der erstere trägt den *Gelenkkopf;* seine Grenze ist eine seichte Furche (Fig. 97 c d) über den beiden Tubercula. Ziemlich parallel, aber ein wenig unter ihr, verläuft im Innern des Knochens die knorplige *Scheidewand der obern Epiphyse* im jungen Knochen. Der *chirurgische Hals* ist die schlanker werdende, wohl 1 Zoll hohe, Parthie unterhalb den Tuberculis (a b), zwischen ihnen und den Sehnenansätzen der M. pectorales, teres maj. und latissimus (die spinae tuberculorum).

Es kommen im *oberen* Endstück des Humerus allein also vor: *Brüche des Gelenkkopfs*, *Brüche der Tubercula, Brüche im anatomischen* und *chirurgischen Halse* und *traumatische Ablösungen der Epiphyse.* Die ersteren können sich unter einander combiniren. — Der *Schaft* des Humerus bricht quer oder schief an verschiedenen Stellen seiner Länge. — Das *untere Ende* bricht entweder quer über den Gelenkknorren, oder diese brechen einzeln ab und es verläuft ein querer Bruch über und ein Längsbruch zwischen den *Condylen*, der T förmige Bruch. Endlich kommt auch hier die *traumatische Trennung der Epiphyse* vor, deren Scheidewand durch die Gelenkknorren quer verläuft.

§ 184. Die *Ursachen* der Oberarmbrüche sind überwiegend directe; entweder seitlich meist von der äussern Seite einwirkende Gewalten, oder seltner: Fall auf den Ellenbogen bei festgestellter Schulter, so dass der starre Knochen der unmöglichen Biegung durch Zerbrechen ausweicht. Fracturen durch Muskelzug sind nicht abzuläugnen; nicht nur Abreissungen der Ansatzpunkte kräftiger Muskelgruppen, des Tuberculum majus und minus, sondern auch des Schaftes und besonders auch des chirurgischen Halses bei Verdünnung der Cortical-Röhre durch Altersschwund oder Ostitis. Der Gelenkkopf und der anatomische Hals zerschmettert bei heftigen Schlägen auf die Schulter. Die obere Epiphysentrennung ereignet sich beim kräftigen Zug am Arme Neugeborner oder junger Kinder. Auf dieselbe Weise bricht diastatisch das Collum anatomicum der Greise bei kräftig streckenden Einrichtungsversuchen einer Schulterverrenkung; bei Erwachsenen entstehen eher Luxationen. Die untere Epiphyse löst sich ab beim Aufschlagen auf einen harten Gegenstand; ebenso bricht auch ein Condylus oder das ganze untere Ende ab. Solche Epiphysentrennungen scheinen bis zum achtzehnten Jahre hin vorkommen zu können.

§ 185. *Brucharten.* Der Gelenkkopf zerschellt meist in mehre Stücke; der Bruch des anatomischen Halses ist grobzackig; ebenso der schiefe des chirurgischen; der des Schaftes kann quer oder schief sein; der über den untern Gelenkknorren ist meistens quer, während die Condyli schräg abgesprengt zu werden pflegen. Längsspalten kommen zumal bei der letzten Bruchvarietät vor.

§ 186. Die *Stellung der Fragmente* erleidet bei allen Fracturen des Oberarms einige, meist bedeutende Veränderungen; am wenigsten wohl der Splitterbruch des *Gelenkkopfes* und der Abbruch des *anatomischen Halses*, weil dieselben intracapsulär sind, d. h. von der Gelenkkapsel noch zusammengehalten werden. Ist die Letztere aber zerrissen, so können einzelne Fragmente abweichen und das untere Bruchende nach innen rücken durch den Zug der an den Tuberculis ansitzenden starken Muskeln. Eintreibung der untern Bruchzacke in den spongiösen Gelenkkopf (Fig. 41) oder umgekehrt verhindert weitere Dislocationen. — Die Fractur eines oder beider *Tuberositäten* des Oberarms führt immer eine Diastase derselben von ihrer Bruchfläche nach *der* Seite herbei, nach der die Muskelgruppen wirken, welche an dem Höcker ansitzen und jetzt elastisch sich zusammenziehen: also das Tuberculum majus rückt nach innen durch die Mm. supra- und infraspinati, teres minor und pector. major.; das Tuberculum minus nach hinten durch die Mm. subscapularis, teres major und latiss. dorsi. Die Einkeilung der Fragmente sprengt zuweilen einen der Höcker ab. — Bedeutend ist jederzeit die Verschiebung der Bruchenden bei dem Schiefbruch des *chirurgischen Halses* und zwar constant der Art, dass das obere Fragment unbehelligt stehen bleibt (höchstens durch die Mm. spinati etwas nach hinten gedreht wird), das untere aber durch den Zug der Mm. pectorales, teretes und des latiss. dorsi neben ihm nach innen hinaufrückt und sich zu ihm unter einem stumpfen Winkel stellt, also „reitet“; die Fragmentspitze drängt sich hart unter die Haut der Oberarmfläche.

Die *Brüche des Schaftes* dislociren sich nicht immer und nur zufällig, zumal wenn sie quer und unterhalb der Mitte d. h. also unterhalb des Deltoïd-Ansatzes gelegen sind. Seltener, als die Theorie anzunehmen gewöhnt ist, hebt dieser Muskel das obere Fragment nach oben, so dass sich die Bruchfläche desselben nach aussen wendet, weil der Muskel in seinem natürlichen Ansatz- und Spannungs-Verhältnisse in keiner Weise gestört wird. Das Muskelfleisch des Brachialis internus und Triceps hält vielleicht die Fragmente ziemlich aneinander oder lässt sie wenigstens nicht sich zusammenschieben. Das untere Fragment steigt jedoch in die Höhe, wenn der Knochen oberhalb der Ansatzstelle des Deltoïdeus brach, eben durch Contraction des letztern Muskels. Gleichzeitig ziehen die Pectorales und Teretes das obere Ende nach innen. Also beim Bruch *oberhalb* des Deltoïd-Ansatzes wird das obere Fragment des Knochens nach aussen, das untere nach innen stehen; beim Bruch *unterhalb* steht das obere nach innen, das untere nach aussen und oben.

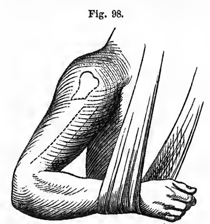
Die *Quer*-Fractur des *unteren Humerus-Endes* ergiebt fast immer eine Winkelstellung („Umkippen“) des obern Fragments zum untern, so dass die Bruchflächen nach vorn auseinander klaffen und die hinteren Bruchränder sich berühren. Oder es ist gar zu einer Längenverschiebung des untern Fragments gekommen (mit dem daran hängenden Ellenbogengelenk), nach hinten und oben, an der Hinterfläche des Gelenkknochens vorbei: der kräftige Zug des Triceps brachii am Olecranon ist die Ursache dieser Fragmenten-Stellung. Beim Schiefbruch derselben Stelle kommen Axendrehungen hinzu. — Die Zerspaltung des Gelenkendes *zwischen* den Knorren (fract. intercondyloidea) kann ein gabelförmiges Auseinanderweichen zur Folge haben; in die Lücke ist die Ulna gerückt und das Radiusköpfchen weicht mit dem Condylus externus nach hinten ab. Bei blosser *Fissur* findet keine Abweichung statt. Der abgebrochene einzelne *Condylus* wird manchmal zur Seite und ein wenig nach unten verschoben durch tonischen Zug der Pronatoren und Flexoren beim

innern Knorren —, oder der Supinatoren und Extensoren des Vorderarms und der Hand beim äusseren Knorren. Geht der Bruch schräg in den untern Gelenkkopf hinein, so dass er die Rotula oder Trochlea absprengt, dann weichen diese bei der Streckung des Cubitus nach hinten ab und die Ulna resp. der Radiuskopf folgt ihnen, so dass der Verdacht auf Luxation entsteht. Die Beugung gleicht jedoch die Defiguration sogleich wieder unter Crepitation aus.

§ 187. *Symptomatologie.* Die Brüche des *obern Gelenk-Endes* werden immer eine der Stärke der gewaltsamen Ursache entsprechende Schmerzhaftigkeit, Geschwulst und Quetschungs-Ecchymose ergeben. Die Geschwulst wird alsbald die Umrisse der Schulter so weit verändern, dass die ohnehin geringe Defiguration durch die Verschiebung der Bruchenden wieder verschwindet. Functionsstörung der Schulterbewegung findet nach allen Richtungen hin statt, schon in Folge der Contusions-Lähmung der Muskeln. Bei Rotationen des Armes und bei zufühlendem Druck in der Achselhöhle ist leicht Crepitation zu erzielen, ausser bei Einkeilung und bei Trennung der Epiphysen.

§ 188. A. Die *Fractur des chirurgischen Halses* macht der Fragmentverschiebung wegen erheblichere Erscheinungen. Auch hier pflegt die Geschwulst schnell anzuwachsen und die diffuse Blutunterlaufung unter der Schulterhöhe nicht zu fehlen. Die Contour des Oberarms ist an zwei Stellen auffällig verändert (Figur 98): der Schulterballen ist flacher, nach unten in der Gegend des Deltoïd-Ansatzes etwas eingeknickt; dagegen wölbt sich die innere Oberarmfläche hervor durch das vordrängende untere Fragment, welches die Haut oft so anspiesst, dass sie sich einzieht bei Bewegungen des Arms. Die Pectoralisfalte nach der Brust zu springt scharf vor, weil der Muskelrand contrahirt ist. Der Ellenbogen steht vom Thorax nach aussen und zuweilen nach hinten ab. Der Oberarm ist verkürzt, wie eine Messung vom Acromion zum Condylus externus oder Olecranon des kranken Gliedes gegenüber dem gesunden ergiebt. Der gebrochene Arm wird im Ellenbogengelenk gebeugt, durch eine Schärpe oder durch die gesunde Hand unterstützt gehalten. Bewegungsversuche rufen heftige Schmerzen hervor, aber nicht immer Crepitation, weil die Bruchflächen sich meistens nicht mehr berühren. Passive Erhebungen und Drehungen des Armes sind möglich; der Arm ist aber im Schultergelenk machtlos. Die Palpation ergiebt: Leere dicht über dem Deltoïd-Ansatz, Fülle unter dem Acromion, eine kantige knöcherne Unterlage unter dem Vorsprung der inneren Arm-Fläche (Nadelexploration bei Geschwulst), dagegen die Achselhöhle leer.

Fig. 98.



Formveränderung bei Bruch des chirurgischen Oberarmhalses.

§ 189. Die *Diagnose* ist nicht eben leicht, zumal bei bestehender Geschwulst. Der Bruch des chirurgischen Halses hat oft frappante Aehnlichkeit mit der Luxatio humeri. Folgende Tabelle ergiebt die Unterschiede zwischen:

	Fractura colli chirurg. humeri.	Luxatio humeri (in der Achselhöhle).	Contusion der Schulter.
Defiguration a) der Schulter	etwas abgeflacht, aber unter der Mitte.	sehr abgeflacht, dicht unter dem vorspringenden Acromion.	Rundliche Anschwellung der ganzen Schulter.
b) in der Achselhöhle.	kleiner, unregelmässiger, kantiger Vorsprung.	kugliger gleichmässiger Vorsprung, etwas höher.	keiner.
c) in der Stellung des Ellenbogens	wenig von der Brustwand abstehend.	stark abstehend.	dicht anliegend.
Maass d. Arms	Verkürzung.	Verlängerung.	normal.
Beweglichkeit der Schulter.	activ unmöglich; passiv möglich, schmerzhaft, crepitirend.	activ unmöglich; der Arm steht fest, bei Versuchen, ihn abzuziehen, schnellt er sofort zurück.	activ unmöglich; passiv möglich, schmerzhaft, *nicht* crepitirend.
Der *Ellenbogen*	lässt sich leicht dem Thorax nähern; passive Rotationen d. am Ellenbogen gefassten Armes sind möglich, crepitirend, aber der Oberarmkopf nimmt nicht Theil.	nur sehr schwer; sind unmöglich.	ist an den Thorax angezogen. —
Reduction	leicht, aber ohne Bestand.	schwer, aber bleibend.	—

Zur *Unterscheidung* des Bruches im *chirurgischen Halse* und desjenigen im *anatomischen* und in den *Tuberculis* ist anzuführen: Der Mangel oder die relative Geringfügigkeit der Defiguration ist auf Seiten der letzteren Fracturen, deren Schmerzhaftigkeit, Crepitation und event. Formveränderung meist erst durch die Untersuchung hervorgerufen wird. Extravasate zwischen den Bruchflächen und der Geschwulst verhindern jedoch bald hier die genaue Unterscheidung von blosser heftiger Quetschung der Schulter und die Fractur wird nicht selten erst bei der Section erkännt.

§ 190. *Complicationen* der Fractur des oberen Humerus-Endes finden hauptsächlich durch Schussverletzungen statt; nächst der Wunde: Oeffnung des Gelenks, Zerreissung der Gefässstämme und der Nervenplexus, Fractur anderer Knochen u. s. w. Schusssplitterungen des Oberarmkopfes allein dringen bei jungen Individuen (bis 18—20 Jahr) nicht über die knorplige Epiphysengrenze *(Pirogoff)*. Luxation und Bruch des Collum humeri können zusammen vorkommen; die Verrenkung entsteht in diesem Falle zuerst.

§ 191. B. Die *Fracturen des Schaftes* liefern Formveränderung und Verkürzung, wenn sie verschoben sind. Die Einknickung der äussern Seite des Oberarms wird besonders beim Bruch *unter* dem Deltoidansatz deutlich, weil der Deltoïdeus sich stark ballt und vorspringt. Bei Streckung des Vorderarms vermehrt sich diese Einknickung, bei Flexion desselben bis zum schiefen Winkel vermindert sie sich (Fig. 99). Der

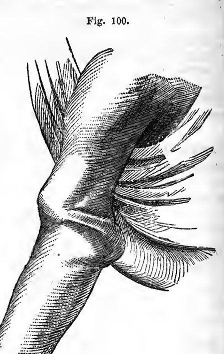
Oberarm ist etwas verkürzt. Seine Bewegungen sind machtlos, crepitirend, blitzähnlich schmerzhaft. Die längs dem Verlauf des Knochens tastenden Finger fühlen die Abweichung, die Nachgiebigkeit und die Crepitation der Bruchstelle. Die Ecchymose fehlt meistens.

Fig. 99.

Formveränderung des Armes bei Fract. humeri unter dem Deltoïd-Ansatze.

§ 192. C. Die *Fracturen des unteren Endes* liefern durch die erwähnte Fragmentverschiebung eine characteristische Form und Haltung des Gliedes (Fig. 100). Dasselbe ist über dem Olecranon geknickt, dieses selbst nach hinten und oben gerückt, dafür die Ellenbogenbeuge gegenüber zwar leer, jedoch sind Brachialis internus und die Sehnen des Biceps gespannt und vorgewölbt. Die Olecranonspitze ist nicht entfernter von den Condylenhöckern, als am unverletzten Arm, weil eben beide Knochen ihr räumliches Verhältniss zu einander nicht geändert haben (bei Verrenkung des Vorderarms das Gegentheil). In den seltenen Fällen, wo das untere Fragment *vor* das Ellenbogengelenk gerückt ist, besteht hinten eine starke Einknickung, vorn in der Ellenbogenbeuge ein rauhes queres Relief, über welches Brachialis internus, Biceps, die Gefässe und Nervenstämme sich vorwölben. — Bei Diastasenbruch des Gelenkendes oder *Abbruch beider* oder auch nur *eines Condylus* und Verschiebung desselben nach aussen, erscheint das Gelenk verbreitert, der abstehende Condylus in seiner Entfernung vom Olecranon verändert und anomal beweglich. Die Beugung und Drehung des Vorderarms ist beim Querbruch mehr behindert, als die Streckung. Beim Abbruch *eines* Condylus leidet diejenige Function, welcher die dort inserirenden Muskeln vorstehen (die Supination und Extension beim äussern, die Pronation und Flexion beim innern Condylus). Crepitation ist deutlich zu erzeugen. Die Formveränderung und Fragmentverschiebung wird leicht durch Extension am Vorderarm ausgeglichen, kehrt aber (zum Unterschiede von der Luxation) sofort wieder. Geschwulst und Ecchymose sind immer beträchtlich. Die Palpation ergiebt die oben bezeichneten Knochenreliefs, sowie die Beweglichkeit der abgebrochenen Condyli.

Fig. 100.



Formveränderung des linken Armes eines 40jährigen Mannes nach Fractura humeri über dem unteren Gelenkende.

§ 193. Die *Prognose* a) *der Fracturen des oberen Gelenkendes* ist wenig günstig, wegen ihrer Beschaffenheit (Splitterung), wegen Marasmus des Kranken und gleichzeitigen Knochenschwundes; wegen Diastase der Bruchstücke (bei dem Abbruch der Tubercula). Die Folgen sind häufige

ligamentös-knorplige Verbindungen, Ausschleifung des obern Gelenkkopffragments durch das untere und Herstellung einer Pseudarthrodie, während die wirkliche Gelenkfläche mit der Scapula verwächst. Oder es necrosirt, zumal bei complizirten Gelenkbrüchen, Schusswunden der zersplitterte Gelenkkopf ganz oder theilweise. Andererseits kommen auch innerhalb 50—60 Tagen feste Callusverlöthungen vor, aber mit Verkürzung des Halses (besonders bei Einkeilung), überschüssige Osteophyten, Synovialwucherungen, Gelenkverwachsungen. Alles das hindert die Beweglichkeit und Gebrauchsfähigkeit total oder nach gewissen Richtungen. Die *Fractur des chirurgischen Halses* consolidirt in festem Callus binnen 30—40 Tagen, wenn es gelingt, die Fragmente an einander zu halten und lässt keine Gebrauchsstörung zurück. Eine Durchbohrung oder Exulceration der Haut durch das andrängende untere Fragment ist ein sehr seltenes Unglück. Die Reposition einer mit Collumbruch gleichzeitigen Luxation des Oberarmkopfes ist sehr schwierig zu erzielen und der Ausgang der Fractur in Pseudarthrose das möglichst beste Surrogat des Gelenkes.

Schussbrüche des Oberarmkopfes gehören zu den schwersten Verletzungen. Oft bleibt die Kugel im spongiösen Gewebe sitzen. Die „conservative Chirurgie" hat jedoch die Fälle, wo der Verlust des Gliedes durch Exarticulation der Schulter ausgesprochen ist, auf die eine Kategorie reduzirt, wo die Hauptgefässe und Nervenstämme der Achselhöhle gleichzeitig mit der Zersplitterung des Gelenks zerrissen sind; in andern Fällen resecirte man den gebrochenen Gelenkkopf.

b) Die *Fracturen der Diaphyse* heilen unter günstigen Umständen und gutem Verbande schnell und sicher innerhalb 30—40 Tagen. — c) Die Fragmente des *untern Endes* bedürfen 40—50 Tage; immer wird eine Versteifung des Ellenbogengelenks Monate lang zurückbleiben, nicht nur als Folge der benachbarten Reizung seiner Kapsel, sondern auch in Folge der langen Unthätigkeit des Gelenkes, welche man erst spät durch passive Bewegungen unterbrechen darf. Abgebrochene Gelenkknorren heilen oft nur ligamentös an oder werden gar necrotisch.

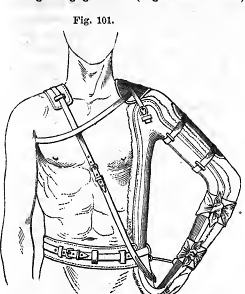
Schussfracturen der Diaphyse bedürfen einer expectativen Behandlung ihrer Splitterung; ebenso die des untern Gelenkkopfs und des Ellenbogengelenks (*Stromeyer*); jedoch werden häufig auch Resectionen nöthig (*Langenbeck*, *Esmarch*). Der Verlust des Gliedes durch Amputation oder ohne diese durch Brand ist nur dann nicht zu umgehen, wenn die Art. brachialis und die Weichtheile um das Gelenk im grössern Umfang zerrissen sind. (cf. *meine* conservative Chirurgie, 2. Ausg. Pag. 64).

§ 194. Die *Behandlung der Oberarmbrüche* verlangt zunächst Feststellung der Schulter und des Ellenbogengelenkes mit den Modificationen, welche die Oertlichkeit, d. h. hier die Nähe des Bruches an einem dieser Gelenke nothwendig macht. Am besten und erträglichsten vermag dies zu erzielen die *halbgebeugte Lage*, welche hier instinctive zu allen Zeiten von den Kranken und Aerzten aufgesucht und angenommen worden ist, da sie der Muskelruhe entspricht und der vorwaltenden Neigung zur Beugung in jenen Gelenken Genüge thut. Sie vermag vorzüglich die rebellische Dislocation der Fragmente des Bruches am chirurgischen oder anatomischen Halse, der Schieffracturen des Schaftes und der Abbrüche des untern Gelenkkopfes definitiv zu hindern; denn sie erschlafft die Muskelgruppen, ohne sie verlängernd zu spannen, wodurch ihr Tonus vorzeitig geweckt würde. Sie ist für die Fracturen des *Oberarmhalses* zweckmäsig noch mit einem Zug am untern Fragment nach aussen zu verbinden.

Durch ein Achselkissen und Fixirung des Oberarms darüber an die natürliche Schiene, die Brustwand, ist es zwar leicht, die Richtungsveränderungen der

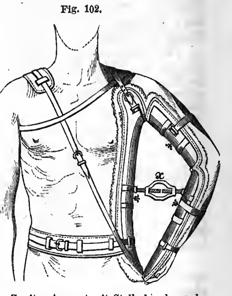
Oberarmfragmente zu bessern, aber die Verkürzung wird dadurch nicht bleibend gehoben. Man verzichtete desshalb gewöhnlich darauf, lagerte den Arm abducirt auf ein Häckselkissen und umgab ihn später mit Cirkel- (Pflaster) Touren und Holzschienen, indem man mit einer Wattepelotte das untere Fragment nach aussen drängte. Andere brachten Extensorien an, welche die Schulter hinaufdrückten, (so die einer Wagenwinde nicht unähnliche Maschine von *Lonsdale*), während das untere Ende des Oberarms und der Vorderarm nach unten fixirt oder selbst durch ein Gewicht oder einen Flaschenzug permanent extendirt wurden. Alle solche Apparate sind aber nutzlos, weil sie nicht unwandelbar wirken, nicht gleichmässig festliegen, die Haut excoriiren und unerträglich werden. Dabei ist fast immer der Kranke gezwungen, die ganze Zeitdauer der Heilung hindurch zu Bett zu liegen. *Middeldorpf* hat nun durch seine schon § 96 angeführten Apparate das Planum inclinatum duplex auch für die Oberarmbrüche anwendungsfähig gemacht (Fig. 101 und 102), bei welchen alle jene Nachtheile weg-

Fig. 101.



Middeldorpfs erster Apparat für den Oberarmhalsbruch.

Fig. 102.



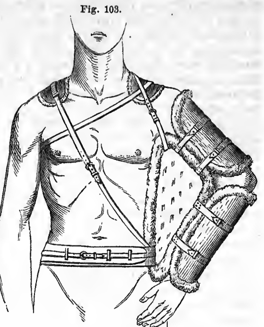
Zweiter Apparat mit Stellschraube und Charnieren.

fallen. Durch Stellung der Schraube x im Apparat II können die Beugungswinkel beliebig verändert und so die Extension des Oberarms gesteigert werden, welcher oben in der Achselhöhle durch den Apparat contrafixirt, in jedem Falle an dem über den Dreieckswinkel gehakten Ellenbogen extendirt wird. Der obere Schenkel des Dreiecks abducirt den Arm, hebt die Schulter und drängt das vorspringende Fragment zurück. Durch sein Grundbrett ist der Apparat an der Thoraxwand und durch Traggurte nach beiden Schultern und unten durch einen Leibgurt fixirt, ohne die Respiration zu beengen. Er ist also portativ — aus leichtem Lindenholz gefertigt, ohne schwere Beschläge, überall aufs Beste ausgepolstert und verstattet dem Kranken herumzugehen, — ein wesentlicher Vorzug dieser Verbandweise. Zunächst ist er für die Retention der Brüche des Oberarm-Halses bestimmt; er eignet sich aber ebenso für die Behandlung und sichere Lagerung verschobener Schiefbrüche des Schaftes und für die Brüche des unteren Endes. Den complicirten Apparat ersetzt, schneller zu beschaffen, ein leicht, aber fest gearbeitetes, dreieckiges Matratzenkissen (Fig. 103), auf dieselbe Weise am Thorax befestigt, auf dem der Arm gebeugt gelagert und durch wattirte Halbcylinderschienen angedrückt erhalten wird. Man lässt es, um die Schulter noch mehr nach aussen zu drängen, an seinem oberen, in der Achselhöhle liegenden, Winkel abstumpfen; die Thoraxseite muss etwas concav sein, um sich anzupassen.

Statt dieses Apparates kann auch ein bis in die Achselhöhle und über die Schulter reichender *Gypsverband* unter Erhaltung der Extension bis zur Erstarrung angelegt werden, in welchem sorgfältig die Axillarkanten und die Achsel-

höhle, sowie die Stelle, wo das untere Fragment andrängt, mit Watte oder Pelotten auszupolstern ist. Der Arm wird auf ein ziemlich dickes Achselkissen am Thorax festgebunden, um die Schulter nach aussen zu drängen und der Vorderarm unter etwa 120° gebeugt, in eine Schärpe gehängt.

Fig. 103.

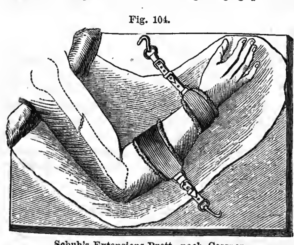


Middeldorpfs dreieckiges Kissen für Fract. humeri im chirurg. Halse oder in der Diaphyse.

§ 195. Für den *Bruch der Diaphyse* genügt eine Fixirung der Fragmente durch einfachen Contentiv-Verband, *Scultet*'sche Streifen. Darüber zwei concave Schienen, die mit zwei Schnallengurten festgehalten werden, oder ein erstarrender Verband mit Pappschienen und Cirkelbinde. Es ist gut, den Vorderarm mit einzuwickeln, um Oedemen vorzubeugen, und ihn dann in eine Schärpe zu hängen. Der Kranke kann nach Erstarrung des Verbandes das Bett verlassen.

Bei sehr schiefen und Comminutiv-Brüchen des Humerusschaftes bedient sich *Schuh* eines eigenthümlichen auch von mir erprobten Extensionsbrettes (*Cessner*, Verbandlehre, pag. 330.) Dasselbe stellt (Fig. 104) eine hölzerne Platte dar, deren eine Ecke, durch einen concaven Einschnitt weggenommen und sorgfältig gepolstert ist. Sie trägt zwei Haken, von denen der eine oben, der andere tiefer unten eingeschraubt wird. Das Brett wird neben den Kranken auf das Bett gelegt, mit jenem Polsterrande in der Achselhöhle gegen die Brustwand gestemmt und das rechtwinklig gebeugte Glied unterpolstert darauf gelegt. Eine Schlinge unter dem Handgelenk wird an dem obern Haken und eine zweite nahe dem Ellenbogen an dem untern befestigt. Der Vorderarm ist also ein zweiarmiger Hebel, sein Hypomochlion die letztere Anheftungsschlinge; am längern Schenkel nach der Hand zu, zieht die Kraft durch den Zug der Handwurzelschlinge nach oben; der kürzere dagegen ist der nach dem Ellenbogen zu, welcher die Last, d. h. die verschobene Fractur nach unten zieht, und die letztere verlängert.

Fig. 104.



Schuh's Extensions-Brett, nach Cessner.

§ 196. Auch beim Bruch *des untern Endes* möchte die extendirende Halbbeugung beider Gelenke auf der Doppelebene anderen Behandlungsweisen vorzuziehen sein und ersetzen am besten alle Schienungsapparate. Die rechtwinklige Beugung des Cubitus reponirt das nach hinten stehende

Bruchstück, indem der Extensor triceps erschlafft und der Unterarm, also mit ihm die Cubitalgelenktheile nach vorn gerückt werden. Diese Halbbeugung muss hier übrigens schon wegen der zu fürchtenden eventuellen Ankylose von vornherein angenommen werden. Um dieser zuvorzukommen, ist von der dritten Woche an täglich eine passive, vorsichtige Bewegung des Gelenks anzustellen. Ein genau angelegter, erstarrender Verband mit sorgfältig angepassten Winkelschienen zu den Seiten des Ellenbogengelenks wird zur Retention geeignet sein. — Die abgebrochenen Gelenkknorren werden durch eine ihrer Abweichung entgegengesetzte Drehung des Vorderarms (§ 192) reponirt und nach Ablauf der Entzündungsgeschwulst am besten durch einen Wattekleister-Verband festgehalten, wobei oft auf Hautgeschwüre in Folge der Quetschung über dem Condylus Rücksicht zu nehmen ist (Klappe). Die *Behandlung der Quetschung der Weichtheile*, besonders beim Bruch des obern oder untern Endes verlangt die grösste Vorsicht. Geringe Grade hindern den sofortigen Verband nicht, die höheren und höchsten verursachen aber eine sehr bedeutende, feste und deswegen oft unheimliche Anschwellung und Ecchymose, die energisch durch Kälte nur bei kräftigen Körpern, dagegen vorsichtig erst mit kalten, dann lauen aromatischen Essigumschlägen bei schwächlichen und alten Leuten zu behandeln ist, um der Abscedirung oder dem Brand, der Verjauchung und putriden oder pyämischen Infection zuvorzukommen. Erst nach ihrer vollkommenen Abschwellung kann ein Verband angelegt werden, der früher doch bald unpassend, d. h. zu weit werden würde.

§ 197. Gleichzeitige ***Luxatio humeri*** und ***Fractura colli*** verlangen den Versuch der Reposition der ersteren möglichst auf frischer That. Da eine Extension des Armes hier nicht möglich oder vielmehr nicht wirksam auf den Gelenkkopf ist, so muss derselbe von der Achselhöhle direkt auf die Pfanne hinaufgedrückt werden (*Cooper, Richet*), was oft leichter ist, als ihn nachträglich nach Consolidation der Fractur mittelst Flaschenzuges u. s. w. zu reduziren (*Langenbeck* u. A.).

Die Brüche des Vorderarms.

Statistik. Sie sind so häufig, dass schon einer sich unter 5 Fracturfällen vorfindet. Der Radius bricht häufiger allein (1 : 17), als beide Vorderarmknochen gleichzeitig (1 : 12), oder als die Ulna allein (1 : 39), oder ihr Olecranon (1 : 108).

§ 198. *Ort der Fractur.* Beide Vorderarmknochen gleichzeitig brechen fast ausschliesslich in der Mitte oder in der untern Hälfte schräg, zuweilen in ungleicher Höhe. Der Radius allein bricht in $^3/_4$ der Fälle im unteren, obwohl stärkeren Drittheil. Von der Ulna bricht das Olecranon isolirt ab, oder sie zersplittert in ihrem oberen dickern Theile durch directe Gewalt, bricht in der Mitte oder im untern Drittheil, meistens dann mit dem Radius zugleich. Isolirte Abbrüche des Proc. styloïdeus radii oder ulnae kommen am Handgelenk, des Proc. coronoïdeus am Ellenbogengelenk vor. Dem Kindesalter gehören die sehr häufigen Halbfracturen, Infractionen der Radiusdiaphyse allein oder auch beider Knochen an.

A. *Brüche beider Vorderarmknochen.*

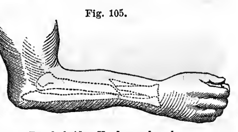
§ 199. *Entstehungsweise.* Eine directe Gewalt bricht *beide* Knochen des Vorderarms *auf einmal* nur, wenn derselbe hohl liegt. Ungleich häufiger brechen dieselben *einer nach dem andern* durch Druck auf die Enden, wie er beim Fall auf die Hand Statt findet. Der directe Stoss trifft hier zunächst das untere Ende des *Radius*, der dem Handgelenk allein zur Stütze dient. Dieser bricht zuerst, nachher die *Ulna*, deren grösste Endfläche oben das Ellenbogengelenk bildet. Deshalb liegt ge-

wöhnlich der Bruch des Radius etwas tiefer als der der Ulna, zumal jener nach unten etwas gekrümmt ist.

§ 200. *Stellung der Fragmente.* Beide Vorderarmknochen sind oben und unten durch feste Bandmassen verbunden und nur längs ihrer dreieckigen, mit ihren Kanten einander zugewendeten Diaphysen verläuft ein länglicher, nach oben und unten spitz zulaufender Raum, zwischen welchen sich das sehnige Lig. interosseum spannt und Muskelbäuche lagern. Dahin wenden sich nun die Fragmente beider Knochen. Sie stellen sich ziemlich in Form von Wechselwinkeln zu einander beim Bruch in gleicher Höhe und verengen somit den Zwischenknochenraum. Das obere Stück der Ulna neigt durch das Uebergewicht der dort inserirenden langen Flexoren ein wenig nach der Beugeseite, ebenso und einwärts die weiter unten gebrochene Speiche durch den Zug des kräftigen Pronator quadratus.

§ 201. *Symptomatologie.* Die sofortige Folge der Verschiebung ist eine Formveränderung des Vorderarms. Seine seitlichen Umrisslinien biegen sich an der Stelle der Einwärtsdrehungen ein (zumal in der Mitte); der Dickendurchmesser des Vorderarms nimmt zu, weil die bisher noch im Zwischenknochenraum liegende Muskelmasse, besonders der Flexorenseite, jetzt daraus verdrängt, sich nach aussen wölbt und zwar am meisten im untern Drittheil. So wird die Gestalt des sonst mehr platten Vorderarms cylindrisch. — Die Functionsstörung äussert sich in der Machtlosigkeit der zwei Bewegungsgruppen des Vorderarms, denen die Stütze fehlt: der Winkelbewegung des Ellenbogengelenks (Ulna) und der Drehbewegungen (Radius). Das Aufheben eines Gegenstandes mit der Hand ist unmöglich. Auch das Spiel der Finger und die Bewegung des Handgelenks ist schwach und schmerzhaft. Die Hand hängt kraftlos herab und wird unterstützt. Eine Messung von den beiden Proc. styloïdei zu den resp. Gelenkknorren ergibt eine unbedeutende Verkürzung. Crepitation und Schmerz wird durch jede zumal rotirende Bewegung deutlich hervorgerufen. Die Anschwellung gleicht niemals die anomalen Seitencurven aus, erhöht dagegen die Rundung der Volar-Fläche. Ecchymosen kommen häufig am Orte des Bruchs seitlich zum Vorschein.

Fig. 105.



Bruch beider Vorderarmknochen.

Die *Complicationen* der Vorderarmfracturen gehören fast ausschliesslich den Schusswunden oder den Zerschmetterungen des Gliedes durch Maschinenkraft an.

§ 202. Die *Diagnose* ist leicht nach dem Obigen. Nur beim Querbruch beider Knochen unten, nicht weit vom Handgelenk, könnte es zunächst zweifelhaft sein, ob die Ulna mitgebrochen sei? Ferner wäre eine momentane Verwechselung mit der Luxation der Hand, auf die Dorsalseite des Vorderarms denkbar. Die letztere schliest die freie Beweglichkeit des Handgelenks und die normale Stellung der Proc. styloïdei radii und ulnae zum Carpus sofort aus; der Bruch der Ulna wird aber durch Tasten längs des Ulnarrandes, um den blitzähnlichen Fracturschmerz, die Abweichung und die Crepitation zu entdecken, sowie durch die Mitbewegung des Proc. styloïdeus ulnae bei Drehungen der Hand festgestellt.

Die *Prognose* der Consolidation ist günstig, sie erfordert 20—30 Tage; weniger für den Bruch der untern, mehr für den Bruch der obern Hälfte.

Die Winkelstellung der Fragmente nach einwärts ist schwer vollkommen zu verhindern, hat sogar manchmal eine hypervoluminöse Callusentwicklung, ja selbst ein Aneinanderstossen und Verlöthen beider Callusmassen im Zwischenknochenraum zur Folge, wodurch die Drehungen des Vorderarms gehindert werden.

§ 203. Die *Behandlung* soll hauptsächlich diese Folgen bleibender Fragmentenverschiebung verhüten. Die Reposition der Bruchstücke findet von selbst Statt, wenn in einer Mittelstellung des Vorderarms, d. h. zwischen Pro- und Supination, — die Ulnarseite nach unten, die radiale nach oben, — der Vorderarm durch Zug gestreckt und die Hand ihrer Schwere überlassen nach der Ulnarseite hinübersinkt. Das Letztere gleicht die Knickung des Radius nach innen aus. Um aber direct der Einwärtskehrung nach dem Zwischenknochenraum für die Dauer entgegenzuwirken und die Fragmente nach aussen zu drängen, ist noch ein Druck auf die sich vorwölbenden Weichtheile in diesen Raum hinein und eine Abplattung des rund gewordenen Vorderarmes erforderlich.

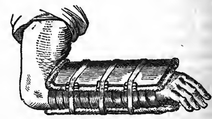
Für erstern Zweck gebraucht man: graduirte Compressen (***Petit***), Leinwand- (***Pouteau***) oder Wattecylinder (***Burggraeve***), Korkscheiben (***Nélaton***); für den zweiten: zwei breite Schienenplatten, die an der Dorsal- und Volarseite angelegt und mittelst Bänder befestigt werden. Die erstarrenden Verbände entsprechen dieser letztern Absicht zu wenig; ja sie drängen sogar, da sie circulär anliegen, die Fragmente noch mehr nach innen, auch selbst wenn jene Wattecylinder noch vor dem Erstarren eingelegt sind. Jenen Einlagen hat man übrigens vorgeworfen, dass, wenn sie ihren Zweck wirklich erfüllen, sie für die Circulation gefährlich würden und bald die Haut wund drückten. Von den Wattecylindern ist dies am wenigsten zu fürchten. — Der ***Verband*** besteht also in einer locker während der Extension über den Wattecylindern anzulegenden Rollbinde; darüber eine gekleisterte Binde, welche noch vor der Erstarrung mittelst fester Schienen platt gedrückt wird. Die Letzteren überragen die Hand beiderseits, stossen seitlich nicht zusammen und werden durch Bänder oder Schnallengurte festgehalten. Der Arm wird in einer breiten Schärpe getragen. Quetschungen, Wunden der Weichtheile erfordern die örtliche, entsprechende Behandlung vor dem definitiven Verband, während dessen der Arm auf einem Spreukissen oder gut unterpolstert auf einer Schwebe liegt.

Fig. 106.



Graduirte Compresse.

Fig. 107.



Plattdrückender Verband für die Fractur des Vorderarms.

B. *Fracturen der Ulna.*

1) der *oberen Fortsätze* und zwar a) *des Olecranon.*

§ 204. *Art des Bruches.* Das Olecranon bricht öfter in seiner Mitte, als an seiner Basis, weil es durch die tiefe Aushöhlung seiner Vorderfläche dort verdünnt ist. Die Bruchlinie verläuft meist quer; zuweilen kommen Splitterbrüche vor in Folge einer sehr heftigen directen Gewalt.

§ 205. *Entstehungsweise.* Eine directe Gewalt ist ungleich häufiger Ursache des Bruches und es ist sogar bei der exponirten Lage und Hervorragung dieses Knochens die Seltenheit seines Bruches zu bewundern. Beim Fall rückwärts und zur Seite, beim Stosse von oder nach hinten trifft das Olecranon den harten Widerstand zuerst und am heftigsten, zumal wenn der Ellenbogen gebeugt ist. Bei plötzlicher aber gehinderter

Streckung desselben und übermässiger Zusammenziehung des gewaltigen M. triceps reisst ferner das Olecranon ab. — In jedem Falle werden die *Bruchstücke* durch den Triceps auseinander gezogen: sie klaffen ½ bis 2 Zoll. Für die Weite der Dislocation ist es wesentlich, ob mit der Fractur zugleich die sehnige Ausbreitung des Streckbandes, welche bis nach dem Körper der Ulna herabreicht, sowie das hintere Verstärkungsband der Cubitalkapsel, das Lig. cubiti posticum total zerrissen wurden oder ob stärkere Fasern derselben übrig blieben und ob auf die brechende Extension eine Flexionsbewegung gefolgt ist, die sofort das abgebrochene Stück heraufzog und die fibrösen Ueberzugsreste vollends zerriss. Andere Dislocationen erleidet das Olecranon nicht.

§ 206. *Symptomatologie.* Der Vorderarm steht immer in einiger Beugung und kann dieselbe willkürlich vermehren. Jede Streckung ist aber activ unmöglich, passiv dagegen sehr leicht. Die auseinander gewichenen Bruchflächen markiren sich äusserlich durch eine Querfurche in der Ellenbogenhaut, begrenzt durch zwei härtliche Höcker, der obere das abgebrochene Stück, der untere die Ulnarbasis (Fig. 108). Das abgebrochene Stück ist seitlich verschiebbar; die ihm angehörige Olecranonspitze steht um so weiter von den Gelenkknorren des Oberarmbeines entfernt, je breiter die Diastase ist. Meist füllt ein knisterndes, schwappendes Blutextravasat den Zwischenraum, daher ist eine grosse Ecchymose sichtbar. Crepitation wird deshalb nicht fühlbar, ausser wenn es gelingt, die Bruchflächen an einander zu drängen. Der Schmerz ist dumpf spannend, weil die Sensibilität der Theile durch die Quetschung gelähmt ist.

Fig. 108.



Formveränderung beim Bruch des Olecranon.

Complicationen sind nicht selten gegeben: durch Quetschwunden der Haut, Extravasate von Blut und Gelenkflüssigkeit, weil mit dem Bruch des Olecranon's auch fast immer die Gelenkkapsel aufreisst; ferner durch gleichzeitige Commotion des nebenliegenden Ulnarnerven.

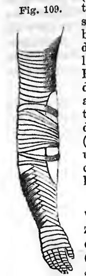
Gerade diese häufigen Complicationen trüben die *Prognose;* vor Allem die möglichen Folgen der Gelenkverletzung, zumal wenn sie durch eine Wunde penetrirte. Eine vollkommene Consolidation ist meistens nicht zu erhoffen, weil die Annäherung der Fragmente nur schwer zu erreichen, noch schwerer zu erhalten ist. Deshalb findet nur eine fibröse Vereinigung Statt, die jedoch 6 bis 7 Wochen in Anspruch nimmt, den Gebrauch des Gliedes aber wenig oder gar nicht stört. Oefter geschieht dies durch eine Monate lange, ja bleibende Versteifung des Gelenks.

§ 207. Die *Behandlung* berücksichtigt zunächst die Complicationen, in den einfachen Fällen das Extravasat und die entzündliche Anschwellung. Schon die Gelenknähe verlangt energische Anwendung der Kälte (Eiswasser mit Essig). Der Ellenbogen lagert fast ganz gestreckt auf einem Kranzkissen oder einem feuchten Sandsank unter dem aufliegenden Condylus. Nur die *gestreckte Lagerung* vermag die zweite Indication zu erfüllen, die Fragmente einander zu nähern. Sie also ist für den Verband rationell, für den Kranken freilich unbequem, für die Anchylosirung

nicht ungefährlich. Gleichwohl ist sie für die ersten 2 bis 3 Wochen streng inne zu halten und durch einen *Verband* zu sichern.

In denselben hat man verschiedene Mittel eingelegt, um das abgewichene Fragment der untern Bruchfläche genähert zu erhalten, graduirte Compressen (*Duvernoy*), Schienen (*Langenbeck*, *Amesbury* u. A. an der hintern, *Kluge* an der vordern Seite); auch möchte *Malgaigne*'s Kniescheiben-Klammer (Fig. 142) hier anwendbar sein. Alle jene Verbände sind mit mehr oder weniger totaler Bindeneinwicklung des ganzen Armes verbunden. Am geeignetsten scheinen die circulären Heftpflasterstreifen in Form einer „Testudo", um das obere Fragment herabzudrängen. Ein erstarrender Verband darüber sichert den Erfolg und die permanente Streckung. Diese wird, wie gesagt, auf die Dauer schwer ertragen, schmerzhaft und nach 2—3 Wochen tritt die gebieterische Nothwendigkeit ein, durch passive Beugung dem Kranken Erleichterung zu verschaffen. Desshalb haben Manche (*Camper, Earle, Feiler, Dieffenbach*) von vorn herein die Beugung unter einem Winkel von 160° vorgezogen und in einem entsprechenden Verbande den Arm horizontal liegen oder zeitweise herabhängen lassen.

Fig. 109.



Kluge's Verband der fr. olecrani.

Wenn die Verletzung einfach ist, so dass man Callusvereinigung hoffen kann, dann ist ein Streckungsverband mit zeitgemässem Eintritt passiver Bewegungen zweckentsprechend; hat man aber durch die primäre Mitbetheiligung des Gelenks entzündliche Verwachsung seiner Höhle zu fürchten, so bringe man sofort den Ellenbogen in die für die Ankylose bequemere Mittelbeugung von etwa 140 bis 150° und nehme die Gefahr der Pseudarthrosis olecrani hin, die keine mehr ist, da keine Streckung mehr Statt finden wird. In seltenen Fällen ist der tonische Krampf im Triceps so stark und schmerzhaft, dass man, nachdem man vergeblich Blutentziehungen, Eisblase, Chloroform (welches momentan zwar immer hilft), angewendet hat, selbst zur Tenotomie der Triceps-Sehne schreiten muss. Sie geschehe nahe am Muskelbauch, um den Synovial-Fortsatz unter ihr nicht zu eröffnen.

§ 208. b) *Die isolirte Fractur des Kronfortsatzes der Ulna* gehört unter die chirurgischen Seltenheiten [1]). Eine directe Gewalt erreicht den breiten aber nicht hohen, scharfkantigen Knochenvorsprung nicht, da er zu versteckt liegt. Aber beim Fall auf den straff gestreckten, auswärts gedrehten, Vorderarm, wo die Verrenkung des Cubitus droht, stösst er an die Gelenkfläche des Oberarmbeins und bricht; oder bei Hyperextension reisst der an ihm haftende M. brachialis internus die Knochenspitze ab. Eine weite *Dislocation* ist nicht möglich, so lange die von beiden Seiten nach dem Kronenfortsatz übergreifenden fibrösen Bandstränge des Lig. annulare radii und Lig. laterale intern. ihn festhalten. Bei Luxationen und Distorsionen reissen auch diese. (§ 478 ff.)

§ 209. *Symptomatologie*: Das subluxirte Glied schwillt in kurzer Zeit stark an, zumal in der Beuge. Beim Druck auf die innere Seite derselben wird jener blitzähnliche Schmerz empfunden, der einer subcutanen Fractur so eigenthümlich ist. Das Gelenk ist gestreckt, die Beugung

---

[1]) Seit *A. Cooper* sind *elf Fälle* beschrieben (*A. Cooper 2, Zeis 2, Brassard, Kühnholz, Pennek, Combes, Guersant, Liston, Lorinser*); *ich* habe vor Kurzem einen *zwölften* eclatanten bei einem 11jährigen Knaben beobachtet, welcher auf die Hand des ausgestreckten Armes gefallen und eine Hyperextension des Cubitus mit Auswärtsdrehung, also eine Distorsion erlitten hatte. Die oben stehende Schilderung der Symptome ist diesem Falle entnommen.

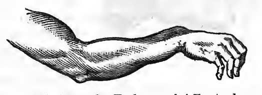
höchst schmerzhaft und gehindert, zuweilen findet dabei ein geringes Knochenreiben statt. Pro- und Supination sind dagegen ziemlich ungestört. Das Olecranon springt ein wenig nach hinten vor, rückt aber beim leichten Zug an der Hand an seine Stelle. Eine abnorme Beweglichkeit des Fragments, eine Formveränderung, insbesondere ein Vorsprung in der Beuge ist wohl nie zu entdecken. Der Hauptverräther aber ist die Ecchymose, welche sich am 2. bis 4. Tage quer und reichlich gerade über dem Kronenfortsatz in der innern Seite der Beugelinie erstreckt und spät verschwindet. Nach 3 Wochen besteht an derselben Stelle eine harte, rundliche, tiefliegende Anschwellung, der Callus, der oft reichlich vorhanden und der Totalbeugung selbst hinderlich werden kann. Er ist weit häufiger, als eine fibröse Vereinigung. — Eine gleichzeitige Cubitalverrenkung kann leichter als gewöhnlich reponirt werden, zeigt aber eine auffallende Neigung zur Wiederkehr, da der Widerstand des Kronenfortsatzes fehlt.

§ 210. *Die Behandlung* ist streng antiphlogistisch, der Gelenknähe wegen. Dann wird dem ganzen unter 160⁰ gebeugten Gliede ein erstarrender Verband angelegt, in welchem eine Wattepelotte den Kronenfortsatz andrückt. *A. Cooper* beugte den Ellenbogen sogar rechtwinklig, um den Brachialis internus vollends zu erschlaffen, jedoch lässt diese Stellung kaum einen wirksamen, directen Gegendruck auf das Fragment zu.

§ 211. 2) *Fractur des Schaftes und des untern Endes der Ulna.* Die untere Hälfte, als die verjüngt zulaufende und freier liegende, bricht eher durch einen direct mit dem Vorderarm aufgefangenen Schlag oder beim Auffallen mit der Ulnarseite, auch bei starker Drehung des Vorderarms — so beim Wäscheausringen (*Hamilton*). Die Fragmente stellen sich winklig nach innen und zwar so, dass vornämlich das untere Fragment durch den Pronator quadratus eingezogen, das obere von dem Ellenbogen-Charnier in seiner Richtung festgehalten wird.

§ 212. *Symptomatologie.* Einknickung der Innenseite des Vorderarms an der Bruchstelle, Bruchschmerz und Crepitation daselbst, Neigung der Hand nach derselben Seite, Hinderung der Drehungen, besonders der activen Pronation, während die Supinatoren noch ihre volle Stütze am unverletzten Radius haben. Die Schwere der Hand zieht dieselbe jedoch passiv in die Pronation hinüber. Der Arm ist nicht machtlos wegen der Integrität des Radius. Die Heilung erfordert 25 bis 30 Tage. Die *Reduction* geschieht zuerst durch Hinüberdrängen der Fragmente nach der Radialseite, sodann wird ein Verband, wie § 203, Fig. 107, angelegt, welcher jedoch durch Vorschieben der Schiene die Hand am Abwärtssinken verhindert.

Fig. 110.



Formveränderung des Vorderarms bei Fract. ulnae.

§ 213. Der *Bruch des Proc. styloïdeus ulnae* verhält sich, wie der am Radius (§ 221), ist aber ungleich seltner.

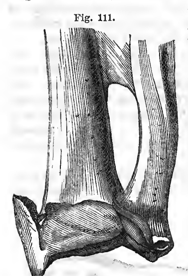
Fractur des Radius.

§ 214. *Ort des Bruches:* Der Radius bricht am häufigsten am *untern Ende*, d. h. vom obern Rande des Pronator quadratus an bis zur Carpalgelenkfläche; weniger häufig, aber noch oft genug, im *Schafte* hinauf bis über den Ansatzpunkt des Pronator teres, am seltensten darüber, im *Halse seines Köpfchens.*

§ 215. *Entstehung der Fractur.* Die Ursachen sind die beim Bruch des Vorderarms überhaupt angegebenen. Der Stoss vom Boden, den das Glied beim Fall auf das Handgelenk, zumal das hyperextendirte erleidet, trifft fast einzig das untere, zwar dicke, aber spongiöse Ende des Radius; es bricht deshalb, ohne den Stoss fortzuleiten, an dieser Stelle. Oder das Gewicht des fallenden Körpers stützt sich auf den Arm, klemmt also den Radius zwischen 2 feste Punkte; er bricht in der Mitte an seiner natürlichen Krümmungsstelle. Directe Gewalten treffen den Radius seltner in der Mitte, denn Schläge werden fast immer mit der Ulnarseite des Vorderarms parirt. Das obere Ende, in dicken Muskeln versteckt bricht somit selten; eher bei Distorsionen und Verrenkungen des Ellenbogengelenks durch Aufstemmen gegen die Trochlea des Humerus, wenn nicht vorher das Lig. annulare reisst und dann das Radiusköpfchen nach vorn oder zur Seite beim äussern Gelenkknorren vorbei luxirt.

Form des Bruchs. Der Bruch ist meist quer; die Mitte des Schaftes bricht manchmal schief. Splitterungen sind selten, ausser bei directer Zermalmung. Das untere Ende bricht schräg, quer, grobzackig, und zeigt besonders, wenn es tief unten bricht, durch den Rückstoss eine *Einpressung* des obern Bruchstücks oder seines schrägen Zackens in das untere spongiöse Ende, so dass dieses, wie der Kopf eines Pilzes auf jenem, dem dicken Stiele aufsitzt und in Folge dessen eine *Compression der Diploë* und Zersprengung der Corticalschicht der Epiphyse entsteht *(Voillemier)* (Fig. 111). Dabei zerreisst auch zuweilen die korplig-fibröse untere Verbindung zwischen Ulna und Radius und beide weichen auseinander.

Fig. 111.



Bruch und Impression am unteren Radius-Ende, nach Malgaigne.

Beim *Bruch des obern Viertheils* stehen die *Fragmente* nur wenig verändert zu einander dadurch, dass die Sehne des Biceps humeri das capitulum radii mit der Bruchfläche nach vorn wendet; eine weitere Dislocation verhindern die Bänder. Die Fragmente der *Diaphyse* erleiden eine Einwärtsdrehung, jedoch nicht in einem sich berührenden Winkel, sondern mit seitlicher Diastase der Bruchenden, indem der Pronator teres das obere Bruchstück nach der Volarfläche zieht, der Pronator quadratus aber das untere gegen die Ulna hindrängt.

§ 216. *Symptomatologie.* Beim Bruch des *Schaftes* beginnt schon die Hand sich ebenfalls der Radialseite zuzuneigen und, ohne Unterstützung gelassen in die Beugestellung zu verfallen. Den Bewegungen des Handgelenks fehlt die Kraft, sie sind schmerzhaft, Drehungen aber geradezu unmöglich. Der Kranke hilft sich statt ihrer mit Drehungen des ganzen Armes im Schultergelenk. Die Beugung des Ellenbogens ist ungehindert, während sie bei Abbruch des *Köpfchens* nur mit halber Kraft geschieht, da der Ansatzpunkt des Hauptbeugers (Biceps) haltlos geworden ist. Die längs der Radiusfläche tastenden Finger entdecken die Dislocation, den Bruchschmerz, selten aber eine Crepitation, wegen der Diastase der Bruchstücke. Wenn man mit einer Hand einen unverletzten Vorderarm oben voll umgreift und mit dem Daumen die Bruchstelle, zumal auch den Hals des Köpfchens fixirt, mit der andern Hand aber

das untere Ende stark rotirt, so wird man den Radius seiner ganzen Länge nach bogenförmige Bewegungen um die Ulna beschreiben und das Köpfchen mit rotiren fühlen. Beides fehlt beim Radialbruch — das obere Fragment steht still, die Rotation ist schmerzhaft und crepitirt bei momentaner Berührung der Bruchenden.

§ 217. Der *Bruch des untern Radius* macht noch auffallendere Formveränderungen. Die Radialseite ist scharf eingebogen, die Volarseite vorgewölbt, weil der sich ballende Pronator quadratus das obere Fragment nach innen zieht und die Volarsehnenpakete vordrängt. (Fig. 112).

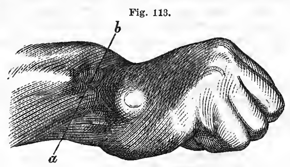
Fig. 112.



Formveränderung bei querer Fr. des untern Radius-Kopfes.

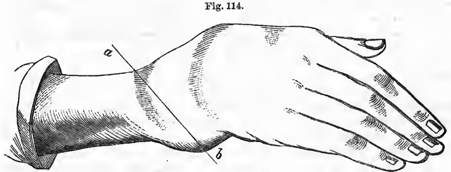
Bei *Schrägbrüchen* (*Goyrand, R. Smith, Linhart*) verschieben sich die Fragmente neben einander vorbei: läuft die Bruchfläche von der Volarseite und oben nach dem Rücken und unten, so drängt das untere Bruchstück noch mehr den Wulst der Gegend des Pronator quadratus (die Pulsgegend) heraus und die Hand geräth in vermehrte Streckung, während das obere Fragment den Rücken des Vorderarms ein wenig erhebt und durch eine flache Furche vom Carpus trennt (Fig. 113). Bei entgegengesetztem Verlauf der Bruchfläche (vom Rücken und oben nach der Vola und unten) wird die Volarwölbung ebenfalls stärker, die Handwurzel scheinbar hyperextendirt, die Rückenfläche vertieft eingebogen (Fig. 114). *Velpeau* vergleicht diese Defiguration treffend mit der modernen Form der über den Rücken gebogenen Gabel. Gleichzeitig ist immer die Hand in eine Drehung nach

Fig. 113.



Schrägfractur des untern Radius-Endes. a b die Bruchrichtung.

Fig. 114.



Schrägfractur des untern Radius-Endes. a b die Bruchrichtung.

der Radialseite gerathen und während der Vorderarm zur Pronation neigt (Pronat. quadr.), kehrt sich die Hand mehr der Supination zu durch einseitige Wirkung der Extensoren und Abductoren (Supinatoren), da der Radius unten nicht mehr Widerstand leistet. Somit wird also die sonst geradlinige Axe des Vorderarms durchs Handgelenk zum Mittel-

finger zwei Mal gebrochen, einmal nach der Dorsalseite hin an der Bruchstelle (Fig. 115), das zweite Mal im Carpus nach der Radialseite (Fig. 116). Der Proc. styloïdeus ulnae (p) springt deshalb merklich vor. Bei der *Einkeilung* der Fragmente findet dieselbe Defiguration statt: die Neigung der Hand

Fig. 115.

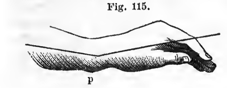
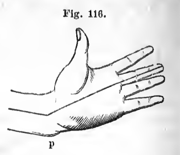


Fig. 116.



nach der Radialseite ist noch stärker; daher dieser Rand des Vorderarms kürzer, das Ulnarköpfchen noch mehr nach aussen gedrängt, zuweilen nach dem Rücken hin luxirt, springt noch mehr vor, das Handgelenk ist verbreitert. Auch hier ist die Rotation des Vorderarms unmöglich, aber auch die Bewegungen des Handgelenks sind gestört. Die passiven Drehungen sind schmerzhaft und erzeugen deutliche Crepitation, selbst bei der Einkeilung. Bei Kindern kommt die *traumatische Ablösung der Epiphyse* vor, welche, einem Querbruch tief unten vollständig ähnlich, ohne Crepitation, mit einem schnappendem Geräusch reponirt wird (*Middeldorpf*).

Die Geschwulst ist jedesmal sehr bedeutend, zumal an der Volarseite, die Ecchymose fehlt dort niemals und an der Bruchstelle, am Radialrande, da die Haut dicht auf dem Knochen liegt; sie ist bei heftigen Quetschungen überallhin verbreitet, so beim gewaltsamen Aufschlagen auf die hyperextendirte oder hyperflectirte Hand.

Die *Complication* mit Luxationen zunächst des Ulnarköpfchens und Distorsion des Handgelenks, über welcher der ganze Bruch übersehen werden kann, ist häufig und gefährlich; sie vermehrt die Entzündungsgeschwulst und Extravasation auch zwischen den Vorderarmknochen in die oft zerrissene Synchondrosenkapsel beider und in die des Handgelenks selber.

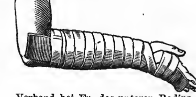
§ 218. Für die *differentielle Diagnose dieser Fracturen* von der *Luxation, Distorsion* und *Contusion des Handgelenks* — einer wegen der raschen und straffen Anschwellung manchmal ziemlich schwierigen Aufgabe — dienen besonders die Stellungen der beiden Griffelfortsätze zu der Handwurzel als Anhalt. Die Entfernung ist beim Bruch und bei der Contusion normal, bei der Luxation erheblich vermehrt und verändert. Die Einknickung an der Dorsalseite und Wölbung der Volarfläche (oder umgekehrt je nach der Bruchfläche) ist immer bedeutend seichter, als bei der Verrenkung, wo das unebene Relief der luxirten Gelenklinie auch durch die Anschwellung fühlbar bleibt. Von der Distorsion unterscheidet sich der Radiusbruch durch den eigenthümlichen Fracturschmerz auf der Bruchlinie, welche höher liegt als die bei der Verstauchung auch sehr schmerzhafte Gelenklinie; der Proc. styloïdeus radii liegt zwischen beiden. Die Distorsion wird niemals jene starke Einbiegung des Radialrandes und vor Allem nicht jene Schiefstellung der Hand zu Wege bringen, die der Fractur angehört.

§ 219. Die *Prognose* wird nur allein durch die heftige Anschwellung, Mitentzündung und Infiltration der Sehnenpakete, die eventuelle Dehnung und Zerreisung des Bandapparates der Synchondrose und des Handgelenks getrübt. Es bleiben in schweren Fällen lange Zeit Bewe-

gungsstörungen durch speckige Infiltrationen zwischen den Sehnenscheiden, Verwachsungen dieser mit den Sehnen, Eiterungen und Sehnennecrosen, endlich Erschlaffungen und Diastasen (Schlottern) der Gelenkverbindungen, Atrophie und Oedem der Hand zurück. Die Fractur selbst wird innerhalb 30 bis 40 Tagen durch reichlichen Callus fest. *Schussbrüche* des untern Radius geben bei einer exspectativen Behandlung (Splitterausziehung u. s. w.) einen unerwartet günstigen Ausgang (*Stromeyer*).

§ 220. Die *Behandlung* muss dauernd den Dislocationen besonders der Hand entgegenwirken. Wird diese nach der Ulnarseite hingedrängt, so hebt sich das nach innen gesenkte Radiusstück von selbst heraus. Die Einlegung rundlicher Körper ist hier ganz ohne Erfolg, weil unten die Vorderarmknochen dicht aneinander liegen und weil ferner der Druck auf den geballten Pronat. quadratus, weit entfernt zu erschlaffen, ihn nur mehr zur Contraction reizt und bald die Haut excoriirt, die Sehnenstränge belästigt. Desshalb ist der § 203 angegebene plattdrückende Schienenverband mit der Zugabe anzulegen, die Hand nach der Ulnarseite zu fixiren. Diess erreicht man schon, indem man den Vorderarm mit einem plattgedrückten erstarrendem Verbande umgiebt und ihn in eine Schärpe so einlegt, dass die Hand vor derselben durch die eigene Schwere nach der Ulnarseite herabsinkt.

Fig. 117.



Verband bei Fr. des unteren Radius nach Dupuytren.

Sicherer bewerkstelligt diess eine stumpfwinklige Schiene, an welcher die Hand durch Bindetouren befestigt wird (Fig. 117). (*Dupuytren*). *Middeldorpf* thut dasselbe, indem er die Dorsalschiene bis über die Hand weggreifen lässt, am Daumenrande schräg abschneidet und nun die mit Watte ausgepolsterte Hand durch eine Binde anheftet (Fig. 118). Wenn die Hand in Hyperextensionsstellung verharrt, bei Schrägbrüchen des untern Radius mit Dislocationen nach der Volarseite (cf. § 217), dann wird ein Keilkissen zwischen den Handrücken und die Dorsalschiene gelegt, welches die Hand nach der Volarseite herabdrückt.

Fig. 118.

Verband nach Middeldorpf.

Alle diese Verbände dürfen immer erst angelegt werden, wenn die Entzündung erloschen ist. Die Infiltration der Sehnenpakete verschwindet jedoch besser im Watteverbande und durch fettige und spirituöse Einreibungen.

§ 221. Der *Abbruch der Proc. styloidei radii* erfolgt zuweilen isolirt durch Abreissung bei übermässiger Action des sich ansetzenden Supinator longus; oder complizirt bei Distorsionen und Luxationen des Handgelenks; bei Diastasen der Synchondrose des Vorderarms, wenn die Ligg. lateralia nicht nachgeben oder zerreissen; endlich durch directen Schlag. Der abgebrochene Knochenfortsatz ist beweglich, etwas dislocirt, selten crepitirend; characteristischer Schmerz und Ecchymose fehlen nie. Wenn die Complication nichts Anderes erfordert, so genügt ein circulärer Bindendruck zur Retention bis zur Wiedervereinigung.

Brüche an der Hand.

§ 222. ***Statistik.*** Die einfachen Fracturen der die Hand constituirenden 27 Knochen (8 im Carpus, 5 Metacarpi, 14 Fingerphalangen) gehören zu den

seltneren chirurgischen Vorkommnissen; am häufigsten bricht noch der dritte und fünfte Mittelhandknochen und die erste Daumenphalange. Desto häufiger dagegen sind complicirte Brüche, Zerquetschungen, Schussbrüche etc. der Finger und der übrigen Handknochen, so dass auf 22 Brüche 1 Fractur der Handknochen kommt.

§ 223. *Entstehung.* Die Ursache ist fast durchgängig eine directe und eben deshalb verletzt sie so oft die Weichtheile mit. Der Bruch besteht in einer Zusammenpressung der spongiösen, in einer Zersplitterung der harten Knochensubstanz. Einzelne Knochen des *Carpus* werden oft gänzlich herausgerissen oder zermalmt, (durch scharfe Haken, Kugeln). Einfache Querbrüche finden sich fast nur an den *Metacarpis* und den längeren *Phalangen.* Allermeist begegnen uns Splitterbrüche, die oft gleichzeitig mehre Knochen betreffen. — Die *Bruchstücke* erleiden mit Ausnahme der Herausreissungen oder der centrifugalen Zerstreuung durch die zersplitternde Gewalt selten eine irgend erhebliche Dislocation. Die *Phalangenfragmente* drehen sich beim einfachen Bruch gewöhnlich nach der Beugeseite wegen des Uebergewichts der an jede Phalange sich ansetzenden Flexoren (Mm. lumbricales, flex. sublimes und profundi, longi und breves), gegenüber dem einzigen Extensor, der nur an die zweite Phalange inserirt.

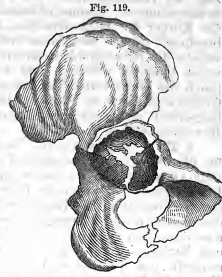
§ 224. *Symptomatologie.* Begleitende Wunden lassen die Splitterungen direct fühlen; man vermeide jedoch vieles Sondiren. Auch ohne Wunde ist Crepitation, Verkürzung, Einbiegung an der Bruchstelle auffällig. Die Functionsstörung ist unverkennbar; ebenso Schmerz, alsbaldige Geschwulst und Blutunterlaufung. Im gebrochenen Theile, besonders in den Fingern, tritt zumeist im ersten Anfang durch die Quetschung Paresis ein, welche jedoch nicht hindert, bei stärkerer Berührung lebhafte Schmerzen zu erwecken. *Complicationen* mit allerlei Wunden, Gelenkaufreissungen, Gefässverletzungen, Sehnen- und Muskelzerreissungen, Verrenkungen und anderweitige Fracturen, Wundstarrkrampf (gewöhnlich erst am fünften bis achten Tage), trüben die *Prognose.* Diese hat bei der einfachen Fractur der Knochen der Mittelhand und der Phalangen durchaus kein Bedenken. Der Callus vollendet sich in 14 bis 20 Tagen fast ohne Ausnahme. Die Brüche des Carpus dagegen mit seinen auch nach dem Metacarpus hingestreckten Synovialverbindungen, haben selten einen glücklicheren Ausgang, als Ankylose der Carpalgelenke und eine längere Unbrauchbarkeit, also Erlahmung der Hand. Ferner sind die phlegmonösen Entzündungen der Haut, Sehnen, offenen Gelenkhäute, der Knochen und ihre üblen Ausgänge in Eiterungen, Necrosen u. dergl. zu besorgen.

§ 225. *Behandlung.* Man lagert das verletzte Glied auf ein Kissen, die Hand gestreckt auf eine breite, vom Vorderarm anfangende, über die Fingerspitzen hinausreichende Schiene auf die Vola manus, wo sie durch Bindentouren befestigt wird. Zuweilen wird auch der Handrücken geschient. Die gebrochenen Metacarpi schienen sich seitlich einander gegenseitig; dem gebrochenen gestreckten Finger dienen seine Nachbarn zu Lateralschienen. Die erhärtenden Verbände — bei leichteren Wundcomplication mit Watte — sind auch hier vortrefflich und werden in der Form der alten „Chiroteka“ mit schmalen Binden, mit oder ohne Volarpappschienen angelegt. Die beste Methode der Anwendung der Kälte und der Reinigungsmittel gerade für Hand- und Fingerzerquetschungen bietet die Immersion, das kalte und warme Wasserbad (§ 110).

Wir sehen darin eine wesentliche Bereicherung der conservativen Chirurgie, welche den zerschmetterten Finger mit derselben Sorgfalt zu erhalten sucht, wie

ein grösseres Glied und hier öfter des Gelingens sich erfreut. Man sei deshalb sparsam mit den Amputationen zerquetschter Finger, begnüge sich meist, wenn die Weichtheile nicht in gar zu weitem Umfange zermalmt, abgerissen sind, mit der Ausziehung ganz loser Splitter, oder herausgerissener oder ausgedrehter Carpalknochen. Die Heilerfolge sind gerade hier oft wunderbar günstig. (cf. § 115 und *meine* conservative Chirurgie, 2. Ausgabe pag. 72, 78 und 200.)

Fig. 119.



Bruch der linken Pfanne und des os pubis.

Die Brüche der Beckenknochen.

§ 226. Die Brüche der Beckenknochen betreffen entweder einen der 3 Knochen (*Darmbein*, *Sitzbein*, *Schambein*) allein oder gemeinschaftlich. Besonderer Erwähnung bedarf als gleichzeitiger Bruch aller drei Knochen die *Fractur der Hüftpfanne* (Fig. 119) und deren Gegenstück, *die doppelte Vertical-Fractur des Beckens* (Fig. 120) (*Malgaigne*), in welcher gerade die Pfanne unversehrt ist. Die Bruchlinie verläuft bei letzterer durch den horizontalen Ast des Schambeins und aufsteigenden Ast des Sitzbeins (c—d), also *vor* der Pfanne, und senkrecht oder schief, selbst gesplittert durch die Darmbeinschaufel und die linea arcuata des Beckens (a—b), also *hinter* der Pfanne. Statt eines dieser Brüche kann auch *Diastase der Symphysis pubis* (*Gerdy*) oder *sacroiliaca* (*A. Cooper*) statt haben.

Fig. 120.

Doppelverticalfractur des Beckens.

§ 227. *Entstehung:* Alle diese Brüche sind im Ganzen selten und immer eine Folge directer Gewalten. Abgesehen von Schussbrüchen, entstehen sie durch Ueberfahren, Verschüttung, Einquetschung; durch Gegenschlag beim Herabstürzen von grosser Höhe und Fall auf die Füsse (zumal beim Pfannenbruch); endlich durch excentrische Zersprengung bei schweren Geburten und den dabei vorkommenden Operationen. Die *Form* des Bruches schwankt zwischen dem einfachen Spalt und Zackenriss, bis zum Sternbruch oder zur Zersplitterung.

§ 228. Am *Darmbein* brechen einzelne Vorsprünge, die Crista und die Spina anter. super. gesondert ab; — vom *Sitzbein* (ausser dem Bruch durch die Aeste) unten der Sitzknorren, durch Fall (von der Treppe) auf die Nates; — von der *Pfanne* ein Stück des Randes. Gerade

solche einzelne Bruchstücke erleiden die häufigsten Dislocationen; die Spina anterior zieht der Sartorius herab; die Crista ilei folgt dem Zug der Bauchmuskeln, der Tuber ischii dem des Biceps femoris, Semitendinosus, Semimembranosus und Quadratus femoris. Die Brüche der Körper der Beckenknochen dislociren sich ferner sofort durch die brechende Gewalt nach innen und bilden winklige, scharfe Vorsprünge, welche die Beckenhöhle momentan und durch den vereinigenden Calluswulst bleibend verengen und so die Function der Unterleibsorgane (auch das Gebärvermögen) stören. Beim Bruch der *Pfanne* kann der Gelenkkopf durch die Spalte ins Becken treten, sowie bei jenem Doppellängsbruch das mittlere Pfannenstück der Unterextremität und ihren Bewegungen nach unten folgt.

§ 229. *Symptomatologie.* Nächst der anomalen Beweglichkeit der für die Palpation erreichbaren Fragmente (Crista und Spina ilei, Tuber ischii) sind nicht immer andere directe Zeichen des Bruches vorhanden. Die Folgenerscheinungen der Einwirkung der quetschenden und erschütternden Gewalt auf die Bauch- und Beckenorgane, die Wirbelsäule und den ganzen Körper überragen so sehr die localen Symptome des Bruchs, dass diese sich schwer herauserkennen lassen. Bei Brüchen des *Scham-* und *Sitzbeins* ist das Gehen schwer oder unmöglich, weil die Schenkelmuskeln zum Theil ihre Ansätze verloren haben. Brüche durch den *Körper des Darmbeins* verrathen sich durch eine undeutliche Beweglichkeit und einen tiefen, aber lebhaften Schmerz beim Auseinanderbiegen beider Darmbeinschaufeln oder beim Herumlegen auf die kranke Seite. Charakteristisch sind auch für einzelne Beckenbrüche die *Mitverletzungen der Beckenorgane* z. B. der Harnblase und Harnröhre (Ischurie, Urinfiltrate, Urinabscesse) bei Brüchen des Schambeins. Von der Scheide aus sind zuweilen die dislocirten Fragmente zu fühlen und zu reponiren; ebenso durch den Catheter von der Harnröhre aus oder in der Blase, wenn Splitter dort eingedrungen sind oder das Fragment diese Organe comprimirt. Peritonitis oder Perityphlitis tritt auf beim Bruch des rechten, — härtnäckige Verstopfung (flex. sigmoïdea coli) bei dislocirten Brüchen des linken Darmbeins (nachträglich auch durch Callusexsudat) Der *Pfannenbruch* macht Verkürzung des Beines und dreht den Fuss nach innen oder aussen; jedoch bleibt dasselbe frei beweglich zum Unterschiede von der Luxatio femoris. Bei der *Doppelverticalfractur* ist dagegen das Bein durch Mitsenkung des Fragments verlängert und nach aussen gedreht, bleibt jedoch im Hüftgelenk beweglich, wobei Crepitation des Beckenbruchstücks vernommen wird. — Die Beckenfracturen werden jederzeit von beträchtlicher Geschwulst und je nach der Ursache und nach der Ausdehnung der Fractur von ausgedehnten Blutunterlaufungen begleitet. Die Mitentzündung der Beckenorgane ist bei der Vitalität dieser Theile und der Nähe des Bauchfells heftig und erklärlich. Sie zeigt sich erst gegen den zweiten bis dritten Tag und steigt rasch an, während bald nach der Verletzung ein Zustand der höchsten Schwäche gefunden zu werden pflegt.

Mit dem Beckenbruch *compliciren* sich ausser den genannten nicht selten noch andere gefährliche Verletzungen: der Wirbelsäule, des Rückenmarks, Rupturen der Milz, der Leber, des Darms u. s. w.

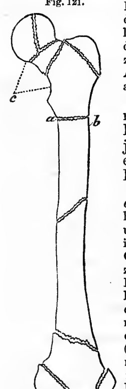
Die *Prognose* ist immer zweifelhaft, oft ungünstig in Bezug auf die Mitverletzung und die consecutive Affection der Beckenorgane; — sie ist aber auch zweifelhaft in Hinsicht auf den Callus, weniger durch einen Defect, als häufiger durch sein Uebermass, wodurch die Organe gepresst und verschoben werden.

§ 230. Die *Behandlung* hat zunächst hauptsächlich die Complicationen im Auge und verhindert ihre weitere Ausbildung. Die Reposition dislocirter Beckenfragmente findet meistens ihre unbesiegbaren Schwierigkeiten, welche nur sehr theilweise von der Vagina und dem Mastdarm aus umgangen werden können. Die Retention ist noch schwerer und immer nur mangelhaft möglich. Deshalb begnüge man sich mit der einfachen Horizontallagerung des Kranken auf einer festen Matratze, wobei die Punkte des fracturirten Beckens unterstützt werden, die abwärts zu fallen Neigung haben. Um den Ileopsoas zu erschlaffen, besonders beim Bruch der Schaufel und des Horizontalastes des Schambeins, über welchen jener Muskel wegläuft, beuge man die Unterextremität in Hüft- und Kniegelenk auf einer schwach geneigten Doppelebene. Die Heilungsdauer beträgt 40 bis 60 Tage. Alle Bauchgurte sind verwerflich, weil sie die dislocirten Bruchstücke noch mehr hineinpressen und die Baucheingeweide unerträglich drücken. Die Pfannenbrüche beider Arten werden wohl zweckmässig mittelst einer gegypsten Spica coxae fixirt und das Bein im Hüft- und Kniegelenk gekrümmt. Jedoch bedarf es nach der dritten Woche schon passiver Bewegungen des Gelenks, um es nicht ankylosiren zu lassen.

Die Brüche des Oberschenkels.

§ 231. ***Statistik.*** Die Brüche des Oberschenkels verhalten sich nach ***Gurlt***'s Tabellen zur Gesammtzahl der Fracturen wie 1 : 7, die des Schaftes allein wie 1 : 9, die des Gelenkhalses wie 1 : 31. Nach ***Malgaigne*** stehen die Brüche des oberen Endes, des Schaftes und des untern Endes am Schenkelknochen im Verhältniss wie 21 : 41 : 1; hinsichtlich des Geschlechts und Alters ist für die Brüche des Oberschenkels die Thatsache zu merken, dass dieselben zum bei weitem grössten Theile, zu mehr als 0,9 dem spätern Alter (nach 50 Jahren) und in einem bedeutenden Mehrantheil dem weiblichen Geschlecht angehören.

Fig. 121.

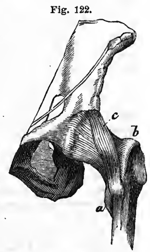


Der Oberschenkelknochen und seine Bruchlinien.

§ 232. *Ort der Fractur.* In jeder der drei genannten Abtheilungen des Schenkelknochens kommen Brüche vor und haben ganz analog denen des Oberarms, ja in noch prägnanterem Grade eine wesentlich verschiedene Bedeutung.

Die anatomische Grenze des ***oberen Stücks*** bildet eine imaginäre horizontale Linie (ab in Fig. 121) unterhalb der Trochanteren, da wo ihre Verwölbung in das Caliber des Oberschenkelschaftes vollständig zurückgetreten ist. Dieses obere Ende trägt den Gelenkkopf auf einem knöchernen, sich etwas verjüngenden Halse (c), der unter einem nach Geschlecht und Alter verschiedenen Winkel — etwa 120 bis 130° (***Rodet***) — in die dicke Knochenmasse der Trochanteren eingelassen ist. Beim Erwachsenen und beim Manne ist der Hals länger und schräger, also der Winkel stumpfer; beim Greise und Weibe kürzer und mehr horizontal, also der Winkel nähert sich mehr dem rechten (***Hyrtl***).

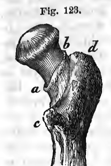
Fig. 122.



Die Hüft-Gelenkkapsel von der Vorderseite. a b Ansatz. c lig. ileo-femorale.

Im Kindesalter bildet sowohl der Hals als der Trochanter major eine eigene *Epiphyse*, die von einander sowie vom Schafte durch die bekannte Knorpelschicht getrennt sind. Die traumatischen Ablösungen dieser Epiphysen sind jedoch ausserordentlich selten. Die *Gelenkkapsel* reicht an der vordern Seite des Collum femoris weit tiefer herab bis an die Wurzel der Trochanteren (Fig. 122 a b) und ist daselbst durch ein breites Hilfsband, das lig. ileo-femorale (c) verstärkt.

Fig. 123.



Die Hüftgelenkkapsel an der hintern Seite des Schenkelhalses.

Die hintere Kapsel (Fig. 123) dagegen überzieht nur etwa die ersten zwei Dritttheile des Halses und sitzt schon 2 Centimeter (a—b) vor der Basis des Collum femoris, der lin. intertrochant. posterior (c—d) straff am Knochenhals. Die Bruchlinie beim Schenkelhalsbruch verläuft nun *innerhalb* oder *ausserhalb der Kapselgrenze* oder *vorn innerhalb*, *hinten ausserhalb* derselben wegen jener verschiedenen Höhe des Ansatzes. Gerade der letztere gemischte Verlauf ist der häufigste. — Von den *Trochanteren* splittern ein oder mehre Stücke isolirt ab, oder die Bruchlinie verläuft *dicht unter den Wurzeln der Rollhügel* — ein Analogon der Fractura colli chirurgici humeri, jedoch ohne die specielle Bedeutung derselben. Aehnlicher wäre ihr der Schiefbruch zwischen den beiden Trochanteren hindurch. Der Schaft des Knochens bricht am häufigsten in der Mitte schräg oder quer, da wo seine natürliche Krümmung die grösste Wölbung nach vorn und aussen macht. — Das *untere Ende* bricht quer ab über den *Gelenkknorren* oder diese werden für sich einzeln oder beide gleichzeitig senkrecht oder schräg abgespalten. Hier kommt die *traumatische Epiphysentrennung* bei jugendlichen Individuen häufiger und zwar im obern Viertheil der Gelenkknorren vor.

Die *Entstehung und der Mechanismus* der Oberschenkelbrüche ist verschieden nach dem Sitze:

A. im *oberen Gelenkende* und zwar

§ 233. a) im *Schenkelhalse.*

Es müssen zunächst von den äusserlich mechanischen Vorgängen, die den Knochen brechen, die anatomischen, noch mehr aber die physiopathologischen Verhältnisse, welche die Entstehung des Bruches vorbereiten, also den Knochen dazu „praedisponiren", getrennt werden. Diese sind: die *variable Winkelstellung des Schenkelhalses und die fettige Entartung der spongiösen Masse und Atrophie der Rindenschicht desselben,* wie sie bei chronischer Entzündung und im alternden Knochen vorkommt und ihm die Widerstandskraft raubt. Je mehr sich der Winkel dem Rechten nähert; je mürber die Knochenmasse wird; je weiter nach aussen entfernt endlich die Hüftgelenke stehen, je weniger also die Last des Körpers in den Axen der Oberschenkelbeine selbst, vielmehr auf dem Schenkelhalse ruht oder in eine Linie fällt, welche von dem einwärts stehenden Schenkelkopf nach dem nach innen zu strebenden Knie gezogen gedacht wird: — um so eher bricht jener quere Knochenbalken des Schenkelhalses, wenn eine Gewalt den Körper nach unten oder die Unterextremität nach oben stösst. Diese drei, die Fractur begünstigenden Momente finden gerade bei *Greisinnen* im höchsten Maasse (mehr noch als bei Greisen) statt; desshalb ist der Bruch des Schenkelhalses bei alten Frauen am häufigsten.

Jeder Vorgang also, der die eben bezeichneten Wirkungen hat, kann einen oder beide Schenkelhälse brechen, z. B. der Fall auf einen oder beide gestreckte Füsse oder Knie, zumal mit darauf folgendem Straucheln nach einer Seite. Das Körpergewicht von oben, der Aufstoss von unten strebt die Winkelstellung noch mehr dem Rechten zu nähern; beim Straucheln geräth das Bein in grösste Adduction und wird kräftig der

Trochanter nach oben gezogen, um den Schenkel zu fixiren; das Körpergewicht drängt nach der entgegengesetzten Seite und zugleich mit aller Macht auf den Gelenkkopf in der Richtung nach innen und aussen, so dass er — noch vor dem Fall auf die Seite — diesen beiden Kräften nachgiebt und bricht *(Perrin)*. Dieser Mechanismus ist der gewöhnliche bei Fracturen erwachsener aber noch nicht alter Leute. Bei diesen dagegen ist meistens erst das *Umfallen des Körpers* auf die Seite, und das Aufstossen der Trochantergegend auf den festen Boden die Ursache der Fractur. Auch hier bricht der horizontale Stoss, welcher die nach oben strebende Axe des Schenkelhalses schief schneidet, den Knochen, zumal er nachgiebig und brüchig ist. Gerade bei diesem Bruchmechanismus ist es häufig, dass *der Schenkelhals in das spongiöse Gewebe der Trochanterparthie hineingetrieben*, *eingekeilt* wird. Bei der vorherigen Entstehungsweise geschieht dasselbe auf die gleiche Art, indem der aufstossende Körper das Gleichgewicht verliert und nach der gebrochenen Seite umund mit dem Trochanter aufschlägt. Beide Hauptvorgänge kommen im gewöhnlichen Leben unter verschiedenen Varietäten vor: durch Herabstürzen von der Höhe oder Fall in eine Vertiefung (Keller); Straucheln; Wegschlüpfen des stützenden Fusses wider Willen unter dem Körper beim Gehen auf glatten, schlüpfrigen Flächen (Eis); durch Hinfallen oder Hingeworfenwerden nach der Seite u. s. w. — Wenn der Knochen bis aufs Aeusserste rareficirt ist, so genügt das blosse Körpergewicht und eine sehr geringe Fallhöhe. Apoplectische, Epileptische brechen beim Hinfallen den Schenkelhals (und auch andere Knochen); ja blosses Stolpern und sogar Umdrehen im Bett, also die momentane, stossweise Wirkung des Körpergewichts und der activen, wenn auch geringen Muskelkraft auf den ad minimum verdünnten Schenkelhals vermag diesen einzuknicken. Bei übermässiger, plötzlicher Extension und gewaltsamer Abduction des Schenkels, wie beim Ausgleiten nach aussen, beim Hängenbleiben im Steigbügel des davon eilenden Rosses, beim Durchtreten durch eine Oeffnung mit nur einem Beine, so dass das andere mit dem Körper stark abducirt oben bleibt und dergl. entsteht — zwar häufiger bei jungen Leuten eine Luxation des Hüftgelenks — jedoch zuweilen auch ein Schenkelhalsbruch. Directe Ursachen des Schenkelbruches giebt es nur eine: den *Schuss*.

§ 234. b) Der *Trochanter* bricht ab durch directen Aufstoss beim Fall auf die Seite oder durch Schuss; — indirect durch Gegenstoss von unten her, indem der nach oben gedrängte Schaft und der nach aussen drängende Schenkelhals ihn nach aussen schleudert. Gleichzeitig splittert manchmal auch der kleine Rollhügel ab. Die Lostrennung des Letzteren allein durch jähe Contraction des Psoas bei gleichzeitigem Stoss von hinten (Fusstritt ins Gesäss) ist als chirurgische Seltenheit ebenfalls beobachtet worden. (Revue med. chir. Juli 1854).

§ 235. B. Die *Diaphyse* bricht durch directe Gewalt, welche auf den wegen seiner natürlichen Krümmung immer hohl liegenden Knochen einwirkt. Ebenso häufig — im jüngeren und mittleren Alter — entsteht der Bruch des Schenkelbeins durch Uebertreibung seiner natürlichen Krümmung, bei Feststellung seiner Endpunkte, im Scheitel des Knochenbogens. So beim Fall aufs Knie oder den gestreckten Fuss oder beim Straucheln und Rückwärtsfallen, wo der Ileopsoas das Schenkelbein nach vorn zieht, die Beuger aber nach hinten. Durch alleinige Muskelaction bricht jedoch nur der rareficirte Knochen in der chronischen Osteoporose und in der Alters-Atrophie. Bei Kindern entstehen zuweilen Infractionen oder Quer- und Schiefbrüche, die von einzelnen zähen

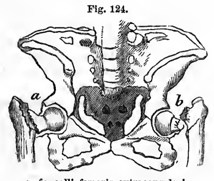
Corticalfasern und dem Periost noch zusammengehalten werden, krumm durch Callus verfestigen und nachher fälschlich für rachitische Krümmungen gelten.

§ 236. C. Der Bruch *des unteren Endes* und der *Condylen* entsteht fast ausschliesslich durch directe Ursache (Stoss, Schuss, Hufschlag), selten durch Hintenüberfallen auf die schon beschriebene Weise (*Bauchène*).

§ 237. *Brucharten.* Ueberall im Oberschenkel kommt der Querbruch vor; aber er ist seltner als der Schräg- und Zackenbruch, am häufigsten noch dicht hinter dem Gelenkkopf in der Kapsel und am untern Ende oberhalb der Gelenkknorren, endlich sehr selten beim Diaphysenbruch durch directe Gewalt. Die queren *Infractionen* kommen am Schenkelhalse alter Leute (*Thudichum*) und in der Diaphyse bei Kindern vor. — Der *Schiefbruch des Schaftes* ist der häufigste, die Bruchlinie verläuft in der Mehrzahl der Fälle von oben — hinten — aussen nach unten — vorn — innen, entsprechend der dreifachen Krümmung der Diaphyse, deren Convexität oben nach aussen, mitten nach vorn, unten nach innen liegt. — Schenkelhals, Trochanter und die untern Condylen pflegen ebenfalls schräg und zackig abzuspalten; der erstere fast immer von aussen — oben nach unten — innen, so dass eben das obere Bruchstück seinen unteren spitzen Rinden-Zacken in die spongiöse Basis des Trochanters einsenkt. — Endlich finden sich *Längsbrüche* des Oberschenkels z. B. bei Zerspaltungen des Trochanterkörpers oder des untern Gelenkendes; — hier verläuft die Fissur von der klaffenden Hauptbruchstelle der Länge nach im Körper des Schaftes ein oder ein paar Zoll weit.

§ 238. *Stellung und Verschiebung der Fragmente.* a) *beim Schenkelhalsbruch.* Das obere Fragment, der Gelenkkopf, erleidet keine Stellungs-Veränderungen, da ihn Gelenkkapsel und lig. teres festhalten, ausser jener Einsenkung in den spongiösen Knochen, welche so fest sein kann, dass sie an die Stelle der Continuität tritt und die bisherigen Gesammtbewegungen des Knochens (Drehungen, Aufheben, selbst Gehen) zulässt, so lange sie nicht durch Auseinanderziehung gelöst sind. Weniger fest halten Reste des fibrösen Ueberzugs die Fragmente zusammen, den der Schenkelhals vom Periost und von den umgeschlagenen accessorischen Fasern der Gelenkkapsel (*Roser*) erhält; (*Weitbrecht*'s Retinacula). Es ist diess vornehmlich nur bei den intracapsulären Brüchen und besonders durch die vordere Parthie des fibrösen Ueberzuges (§ 232) möglich. Das untere Fragment, wenn es weder intracapsulär ist, noch durch Einkeilung festgehalten wird, fällt durch die eigene Schwere nach aussen und rückt zugleich, dem Zuge des Glutaeus medius, minimus und der kurzen Auswärtsroller folgend, nach oben und hinten; ja es zieht selbst, wenn die in einander greifenden Zacken des Bruchs den Zusammenhang mit dem obern Bruchstück noch aufrecht erhalten, dieses mit, so dass es sich horizontaler — in gleiche Höhe mit der Trochanterspitze stellt und etwas nach hinten richtet; — so bei den intracapsulären Brüchen. Jedenfalls kommt es zur Diastase der Fragmente, wenn einmal die Verbindung der Bruchzacken gelöst ist. (Fig. 124).

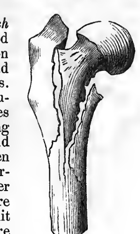
Fig. 124.



a. fr. colli femoris extracapsularis.
b. fr. colli femoris intracapsularis.

§ 239. b) das quer abgebrochene *Trochanterstück* wird nach oben abgezogen (Glut. minim.), beim Längsbruch richtet es sich nach aussen. Bei Längsabbrüchen beider Trochanteren schiebt sich der Schenkelhalszacken zwischen beide und treibt sie auseinander (Fig. 125).

Fig. 125.

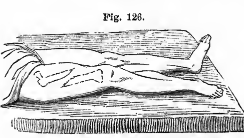


Längsbrüche der Trochanteren und Einkeilung des Schenkelhalsfragmentes.

§ 240. c) die *Brüche der Diaphyse verschieben sich* um so stärker, je mehr sie in der Mitte liegen und je schräger sie sind. Die geringfügigste Dislocation ist die Winkelstellung mit der Spitze nach vorn und aussen, z. B. bei der Infraction des Kinderschenkels. Meist findet man die Fragmente „reitend"; die Zusammenschiebung des Bruchs beim Hinfallen des Körpers, die Richtung der dreifachen Krümmung des Schenkelbeins, verbunden mit der Lage und Wirkung der kräftigeren Flexoren und Abductoren an der hintern Seite des Schenkels sind die Ursachen [1]). Das untere Bruchstück dreht sich ferner um seine Axe nach aussen durch die Schwere des nach aussen fallenden Fusses; es wird mit seinem untern Theile nach innen (durch die untere Hälfte des Adductor magnus) und hinten durch den Biceps femoris gezogen und rückt dabei nach oben; somit bildet es mit dem obern Fragment einen Winkel mit der Spitze nach aussen und vorn.

Nur bei Querbrüchen über den untern Condylen tritt ein Uebergewicht des Zugs nach hinten ein; die Köpfe des Gastrocnemius drehen die Gelenkknorren so, dass sich die obere Bruchfläche des untern Stücks nach hinten wendet oder mit dem obern Fragment sich in einen Winkel nach hinten stellt. — Beim Bruch im obern Drittheil des Schafts zieht häufig der am Trochanter minor anhaftende Ileopsoas das obere Fragment nach vorn (und dreht es nach aussen, weil der kleine Trochanter mehr nach hinten liegt). Die dem Oberschenkel direct anhaftende Muskelmasse hält die Bruchstücke nicht vereint, vielmehr vermehrt sie durch die eigene Contraction ihre Verschiebung ad longitudinem und ad axin (Fig. 42 u. 45). Somit kreuzen sich beim Bruch der Mitte die Fragmente gewöhnlich so, dass das obere Fragment nach innen — unten — hinten, das untere nach aussen — oben — vorn steht (Fig. 126). Diese Stellung entspricht sowohl der anatomischen Krümmung als der gewöhnlichen Richtung der Bruchlinie; ja das obere Bruchstück selbst drängt das untere nach aussen. Nur bei dem entgegengesetzten weit seltneren Verlauf der Bruchlinie steigt das untere Fragment nach innen und oben.

Fig. 126.



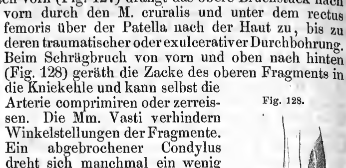
Fr. femoris dextr. Verschiebung der Fragmente und Stellung des Beines.

---

[1]) Man hat die Muskelwirkungen als Dislocationsmotoren nicht zu überschätzen, da oft das Maass der Verschiebung weit über die Macht der Muskelwirkung hinausgeht. (*Malgaigne, Roser*).

§ 241. d) Die *Dislocation beim Querbruch des untern Endes* und der *Epiphysenablösung* ist oben schon angedeutet. Beim Schrägbruch von hinten und oben nach vorn (Fig. 127) drängt das obere Bruchstück nach vorn durch den M. cruralis und unter dem rectus femoris über der Patella nach der Haut zu, bis zu deren traumatischer oder exulcerativer Durchbohrung. Beim Schrägbruch von vorn und oben nach hinten (Fig. 128) geräth die Zacke des oberen Fragments in die Kniekehle und kann selbst die Arterie comprimiren oder zerreissen. Die Mm. Vasti verhindern Winkelstellungen der Fragmente. Ein abgebrochener Condylus dreht sich manchmal ein wenig nach hinten (Gastrocnemius).

Fig. 127.



Fr. über den Condylen des Oberschenkels — Bruchrichtung von hinten und oben nach vorn.

Fig. 128.



Fr. über den Condylen des Oberschenkels — Bruchrichtung von vorn und oben nach hinten.

§ 242. *Symptomatologie.* a) Der *Schenkelhalsbruch*: Die Veränderungen in Form und Function des verletzten Körpertheils sind am deutlichsten und vollständigsten bei dem *extracapsulären, freien* Schenkelhalsbruch, der weder durch Einkeilung der Fragmente, noch durch knochige oder fibröse Zusammenhangsreste verbunden gehalten wird. Die Formveränderung ist immer eine bedeutende: Das Bein ist verkürzt bis zu 3 Zoll, um so mehr, je höher der Trochanter heraufgerückt ist. Man hat sich zu überzeugen, ob diese Verkürzung bloss das Resultat der Heraufschiebung der Extremität sei, oder ob eine *Schiefstellung des Beckens*, eine anatomische Ungleichheit — angeboren oder erworben — in der Länge der Extremität zwischen Trochanter und Ferse die Ursache sei. Nur in seltnen Fällen des Trochanter-Bruchs und nach schon stattgehabten Extensions-Versuchen findet sich der Schenkel verlängert und vielleicht einwärts gerollt *(Hellion, Mercier)*.

Fig. 129.

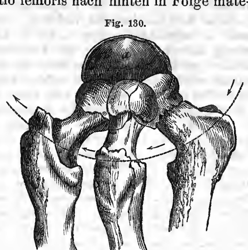
Formveränderung bei Fractura colli femoris extracapsularis sinistra.

Die Veränderung der Länge controlirt die Messung beider untern Extremitäten von der Trochanterspitze bis zum untern äussern Knöchel, resp. für die Oberschenkellänge an sich bis zum äussern Condylus femoris. Die Schiefstellung des Beckens verräth sich dadurch, dass die Spinae anteriores superiores der Darmbeine nicht in einer horizontalen Linie liegen. Schon das Augenmaass belehrt darüber; Gewissheit aber gewährt eine durch ein Band von einer zur andern Spina gezogene Linie, welche beim Normalstande von einer Verticalen rechtwinklig getroffen wird, welche man vom Schwertfortsatz auf dieselbe fällt; beim Schiefstand des Beckens bildet sie schiefe (Neben-) Winkel mit ihr.

Der Schenkel ist ferner nach aussen rotirt,

der Fuss liegt mit dem äusseren Knöchel auf und ist permanent gestreckt wie gelähmt. Nur in äusserst seltenen Fällen, wahrscheinlich durch äussere Veranlassung oder bei gewissen Einkeilungen des obern Fragments nach hinten zu, hat man den Fuss, wie gesagt, machtlos einwärts gedreht gesehen. Unter Schmerz nach aussen gedreht, verbleibt er in dieser Lage. — Auch der Trochanter liegt mehr nach hinten und höher (der Spina ilei näher), deshalb ist die Schenkelbeuge und Hüfte vorn flach, der Hinterbacken aber ein wenig gewölbter durch die geballten Glutaeen (nicht wie bei der Luxatio femoris nach hinten in Folge materieller Vermehrung durch den Gelenkkopf.) Wenn man ferner Rotationen mit der ganzen gestreckten Extremität vornimmt, so zeigt sich zunächst ein heftiger Schmerz und Crepitation durch Berührung der zackigen Fragmente; ferner bewegt sich der Trochanter zwar mit, aber nur um seine Axe, also walzenartig; nicht aber, wie im normalen Zustande, in einem Bogen von hinten nach vorn, dessen Radius der Schenkelhals, dessen Mittelpunkt die Hüftpfanne bildet (Fig. 130).

Fig. 130.



Die Rotation des Schenkelkopfs in der Pfanne (a).

Dieses Zeichen, welches mathematisch richtig und theoretisch unschätzbar ist für die Diagnose, erweist sich hingegen practisch nur selten deutlich genug. Es ist am vollkommensten, wenn die Fracturenden sich ganz von einander entfernt und schon abgeglättet haben, wenn also die oben genannten beiden wichtigeren Ergebnisse dieses Experiments fehlen. Beim wenig dislocirten, zusammengehaltenen und eingekeilten, sowie beim intracapsulären Bruch fehlt jene Walzendrehung des Trochanters und er macht seine Bogendrehung ganz in dem Maasse mit, wie es sein Continuitätsverhalt ihm vorschreibt.

Die Function des Hüftgelenks ist aufgehoben; gleich nach dem Bruch stürzt der Verletzte zusammen und macht im instinctiven Gefühl der Machtlosigkeit kaum noch einen Versuch zum Aufstehen. Aufgehoben kann er nur auf dem gesunden Beine stehen, aber niemals einen Schritt thun; er stürzt wieder zusammen; active Bewegungen des Gliedes im Hüftgelenk sind kraftlos, der Kranke hilft unwillkürlich mit seinen Händen nach. In der Anaesthesie (durch Chloroform oder Aether) sind die Bewegungen leicht auszuführen und crepitiren stark.

Anders beim *intracapsulären*, beim *zusammengehaltenen* und beim *eingekeilten Bruch*. Beim Letzteren ist die gewonnene Continuität oft so fest, dass sie dem Verletzten ein Wiederauftreten, ja ein Weitergehen gestattet; jedoch ist niemals ein wahres Fortschreiten möglich, sondern der Kranke schleift, auf einen Stock und die gesunde Extremität gestützt, die verletzte nach oder die Ferse aufstemmend und das Knie biegend, zieht er im Bett den Fuss auf der Unterlage heran und kommt mit dem Rumpf entgegen. Auf Druck in der Schenkelbeuge wird zuweilen der „Bruchschmerz" empfunden.

Alle diese Zeichen sind um so deutlicher, je früher die Untersuchung vorgenommen wird; denn bald verwischt die meist bedeutende Anschwellung der

ganzen Hüfte die Formveränderung, Blutextravasate legen sich um und zwischen die Fractur und verhindern die Crepitation und das Ganze wird vollständig dem Zustande ähnlich, welchen eine heftige Quetschung und Erschütterung der Hüfte herbeiführt, wodurch die Muskeln vorübergehend gelähmt sind — zumal beim Fall auf die Hüfte. Ecchymosen bedecken gewöhnlich die ganze Trochantergegend; oft auch sind sie, besonders beim Bruch des Halses in der Schenkelbeuge anzutreffen.

§ 243. Der *intracapsuläre Bruch* zeigt dieselben Symptome, jedoch alle mit geringerer Intensität. Die Form kann niemals in dem Grade verändert sein, weil die Fragmente in der noch ungeöffneten Kapsel nicht so weit auseinander weichen, desshalb wird die Verkürzung niemals so beträchtlich (nur ¼ bis ½ Zoll); die Hüfte, der Fuss ist nur wenig auswärts gedreht; die Functionsstörung des Hüftgelenks wäre danach auch geringer. Da aber die intracapsulären Brüche ohne Ausnahme schwache Greise mit seniler Atrophie der Knochen und Muskeln zu treffen pflegen, so wird von einer Energie der gequetschten Organe (Bewegungsorgane) kaum die Rede sein.

§ 244. Der *Bruch mit Einkeilung* giebt dem Knochen einen supplementären Halt, aber auf Kosten der normalen Winkelstellung und Entfernung der Basis des Schenkelhalses von der Pfanne d. h. des Trochanters vom Becken. Der Winkel nähert sich dem Rechten, ja er sinkt sogar unter 90°; das Bein ist also verkürzt und adducirt (durch Spannung des Ileopsoas und der Adductoren). Anomale Beweglichkeit, Crepitation fehlen, die Function ist in der dargestellten Weise nur beschränkt[1]. Nur bei Zersprengung des Trochanter major weicht die Einkeilung sofort auseinander und das Auftreten ist unmöglich. Die Geschwulst und Blutunterlaufung pflegt hier noch bedeutender zu sein *(Robert)*.

Complicationen der Schenkelbrüche bilden die Quetschungen der Weichtheile, gleichzeitige Beckenbrüche etc., Schusswunden. Die senile Porose des Knochens ist eine für die Consolidation äusserst nachtheilige Complication.

§ 245. Die *Diagnose des Schenkelhalsbruches* stützt sich auf die *Formveränderung*: (Verkürzung, Auswärtsstellung; beide leicht, aber nicht dauernd auszugleichen) im Verein mit der *activ unmöglichen, passiv sehr leichten*, aber *schmerzhaften crepitirenden Bewegung* des Schenkels im Hüftgelenk. Diese einzelnen Punkte sichern die *Differenzialdiagnose von der Luxation* des Oberschenkelkopfes (cf. die Tabelle bei den Luxationen § 518). Die stete Verkürzung des Beines beim Schenkelhalsbruch scheidet von vornherein die beiden Varietäten der Verrenkung des Hüftgelenks aus, welche das Glied verlängern (Luxatio in incisuram ischiadicam und in foramen obturatorium). Die stete Stellung des Fusses nach aussen sondert die ebenfalls verkürzende Verrenkung auf die Hinterfläche des Darmbeins ab, welche die Fussspitze nach innen wendet. Die einzige in der Formveränderung also ähnliche Luxation, die auf den Ram. horizontalis ossis pubis (an sich die seltenste), so wie die übrigen Verrenkungsarten überhaupt — (für den Fall einer zufällig anomalen Formveränderung [Verlängerung, Einwärtsdrehung] beim Schenkelhalsbruch § 242) — unterscheidet wesentlich der Umstand von der Fract. colli femoris, dass die Letztere die Function des Hüftgelenks vernichtet, durch Verlust des Stützpunkts machtlos macht, oder was dasselbe sagt activ aufhebt,

---

[1]) Ich habe einen Mann mit einem eingekeilten Schenkelhalsbruch, den er vor 2 Tagen erlitten, eine ziemlich weite Strecke zu Fuss, auf einen Stock gestützt ins Hospital kommen sehen. Die Einkeilung löste sich wider Willen bei den ersten Manipulationen der Untersuchung.

passiv aber zuzulassen scheint; — während die Verrenkung die Function aufhebt durch Verstellung des Drehpunkts, also sie activ und passiv meist bis zur Vernichtung erschwert. Besondere Schwierigkeiten bietet die Unterscheidung der eingekeilten Schenkelhalsfractur von der Luxatio femoris auf oder über das Schambein dar. Aber wenn bei der Luxation nothwendig der verrenkte Gelenkkopf in der Schenkelbeuge als knochenharter Vorsprung durch den Finger und die Explorations-Nadel erkannt wird, so fehlt bei der eingekeilten Fract. colli femoris sogar jede Erhebung der Inguinalgegend. Die Trennung der Einkeilung durch Rotation und Extension würde die Diagnose leichter machen — aber nur auf Kosten der Prognose. *Es ist vielmehr nicht genug zu warnen vor solchen allzuweit getriebenen diagnostischen Experimenten.* Nicht nur, dass dadurch der erwünschte Zusammenhalt der Bruchstücke, den kein Verband auf so günstige Weise herstellen kann, gestört wird: es zerreisst auch manche kostbare Ernährungsbrücke des Periosts oder der Gelenkkapsel, deren der Schenkelhals nicht viele hat. Damit aber schwindet immer mehr die Hoffnung auf knöcherne Vereinigung der zumeist schon senilen Knochen.

Die gleiche Warnung gilt auch in Bezug auf die genaue *Unterscheidung des intra- und extracapsulären Bruchs* am Lebenden, die eigentlich nur ein anatomisches, aber kein therapeutisches Interesse hat. Sie wurde vorzüglich von *A. Cooper* angeregt, der die meisten Schenkelhalsbrüche (zumal alter Leute) für intracapsuläre erklärte, während *Bonnet* das Gegentheil behauptet. Die Wahrheit, sowie die Bruchlinie liegen in der Mitte d. h. *viele intracapsuläre Brüche sind es nur vorn, hinten überragen sie die Kapselgrenze und werden extracapsulär;* da sie aber damit eigentlich ganz die letztere Varietät, etwa „mit fibrösen Zusammenhangsresten" darstellen, so wird wohl *Bonnet* Recht haben. Die genaue Unterscheidung am Lebenden zwischen diesen durch die Grenze der Capselinsertion zwar scharf, aber durch die Symptomengruppen nur undeutlich geschiedenen Bruchvarietäten bringt dem Kranken nicht nur keinen Nutzen, sondern schadet demselben und verschlechtert die Prognose, wenn zu ihrer Ermittlung die eben angeführten und verpönten Experimente vorgenommen werden müssen. *A. Cooper* und *R. W. Smith* geben eine *differentialdiagnostische Tabelle*, (*welcher wir Einiges beifügen*):

	Fractura intracapsularis.	Fractura extracapsularis.
Vorkommen	Im hohen Alter, selten vor 50 Jahren, häufiger bei alten Frauen.	In jedem Lebensalter; im Alter häufiger — bei beiden Geschlechtern gleich oft.
Aetiologie.	Oft nach geringfügiger Veranlassung, besonders nach einem Fall auf die Hüfte.	Nach gewaltsameren Vorgängen (durch Fall auf die Hüfte oder heftiges Hinschleudern).
Verkürzung des Beins.	Um 1'' bis 2'', allmählich 3'' bis 4''.	um 6''' bis 9''' höchstens, bei Einkeilung freilich bis auf 2''.
Crepitation.	nicht häufig vorhanden, wird nur bemerkbar durch Ausdehnung des Beins bis zur normalen Länge (und durch Rotation).	wird sofort bemerkbar durch jede bloss leichte Drehbewegung, ohne vorgängige Extension.

	Fractura intracapsularis.	Fractura extracapsularis.
Der grosse Trochanter	beschreibt bei Rotationen des Gliedes einen kleineren Kreisbogen, als im normalen Zustand und zwar einen um so kürzeren, je näher die Bruchstelle der Basis des Schenkelhalses — dem Trochanter selbst — ist. (Ausserdem ist die Hüftbreite vermindert durch Nähertreten des Trochanters an's Becken, zumal bei der Einkeilung.)	beschreibt keinen Bogen, sondern nur eine Drehung um seine eigene Längsaxe (Einkeilung); (der Trochanter springt nach hinten und oben eckig hervor, während die Vorderfläche der Hüfte flacher ist.)
Der Schmerz	in der Ruhe sehr mässig, wird lebhaft gegen den kleinen Rollhügel hin, in der Tiefe fühlbar, wenn das Bein bewegt wird. Immer jedoch kann der Kranke mit Ueberwindung des Schmerzes einige beschränkte (oben beschriebene) Bewegungen machen.	immer sehr lebhaft und verbreitet, nicht bloss nach der Tiefe, (bis zum Knie hin), sondern über die ganze Hüftgegend; — unerträglich vermehrt durch jeden activen oder passiven Bewegungsversuch, wesshalb der Kranke ganz bewegungslos daliegt (Einkeilung?)
Ecchymosen und äussere Quetschungen	sind unbedeutend oder gar nicht vorhanden, (ausser beim Fall auf die Hüfte.)	sind immer bedeutend, (besonders beim nachträglichen Hinstürzen auf die Hüfte.)
Stellung des Fusses	liegt nicht vollständig nach aussen auf.	liegt vollständig mit dem äussern Rande auf.
Reposition	leicht und wenig schmerzhaft.	schmerzhafter und durch den Muskelreiz erschwerter.

Wichtiger ist die *Unterscheidung der Fractur von blosser Contusion der Hüfte und des Gelenks.* Die rasch ansteigende Geschwulst und Blutunterlaufung, die grosse Schmerzhaftigkeit bei Berührung und Bewegung, die Lähmung der Muskulatur durch Quetschung und Schmerz machen oft diese Diagnose schwierig, ja geradezu für die erste Zeit unmöglich; glücklicherweise nicht zum Schaden der Behandlung und Prognose, da das schnellere Verschwinden aller krankhaften Erscheinungen die blosse Quetschung bald erkennen lässt. Die Behandlung hat desshalb bei unklarer Diagnose den schwereren Zustand, d. h. die Fractur mit Contusion, anzunehmen. Man meide auch hier rigoröse Explorationen, welche leicht die Entzündung der gequetschten Theile gefährlich steigern können. Zum Unterschiede diene Folgendes:

	Contusion der Hüfte.	Fractura colli femoris.
Schmerz.	Am Trochanter major am stärksten und über die ganze Hüfte verbreitet.	In der Tiefe, am Trochanter minor am stärksten, blitzähnlich durchschiessend bei Bewegung der Fragmente.
Crepitation	keine, ausser dem dumpfen Knarren von Extravasatgerinnungen.	scharfes Knochenreiben.
Bewegung.	Bei Ueberwindung des Schmerzes activ meist etwas möglich, passiv (Chloroform) gänzlich normal im Hüftgelenk nach allen Seiten ausführbar.	Gewöhnlich activ ganz unmöglich (s. o.) passiv (Chloroform) normal freier, aber crepitirend (ausser bei Einkeilung, hier frei werdend mit starker Crepitation.)
Der Trochanter	macht seine volle Bogendrehung, wie der gesunde, bei passiver Rotation des Fusses.	macht unvollkommene Bogen- oder bloss Axendrehung.
Verkürzung	nur gering und scheinbar (Beckenschiefe) — bei horizontaler, paralleler Lage der Extremitäten sofort bleibend ausgeglichen. Die Trochanterspitze sinkt nie nach hinten.	ziemlich bedeutend, auszugleichen durch Zug, aber bald wiederkehrend. Die Trochanterspitze steht nach hinten.
Die Fussspitze	steht nur wenig oder gar nicht nach aussen.	Der äussere Fussrand liegt fast oder ganz auf der Unterlage.
Wiederkehr der Function.	In 3 bis 4 Wochen mehr oder weniger schon vollständig.	in weit späterer Zeit oder gar nicht.

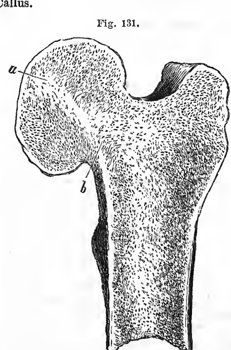
Eine *Verwechselung der Schenkelhalsfractur* mit *chronischer, atrophirender Hüftgelenkentzündung* und besonders *seniler Porosis colli und capitis femoris* kann nicht vorkommen, wenn man die immer plötzliche Entstehung der Fractur berücksichtigt. Diese wird selbst in dem Falle zu erkennen sein, wo jener pathologische Zustand die Ursache und eine nur geringe heftige Bewegung (Stolpern, Umdrehen im Bett) die Veranlassung ist. Freilich darf die Diagnose jener Zustände niemals neben der der Fractur vernachlässigt werden. — Die *Brüche im Becken* können bei genauerer Ermittelung der Crepitations-Stelle durch die Palpation nicht mit Schenkelhalsbrüchen verwechselt werden. Der *Bruch der Pfanne* mit Durchtreibung des Schenkelkopfs macht zwar Verkürzung, aber hindert jede passive Beweglichkeit des Hüftgelenks. Dazu gesellen sich die bei grösseren Beckenbrüchen immer gleichzeitigen Mitverletzungen der Baucheingeweide *(Bardeleben, Beaugrand)*. Die Doppelverticalfractur des Beckens ergiebt eine durch Zug auszugleichende Verkürzung des Beines durch Höherstehen der Spinailei superior der gebrochenen Beckenhälfte und zuweilen eine anomale Beweglichkeit des Beckenfragments bei festgestelltem Schenkel. Auch die Untersuchung von Scheide und Mastdarm aus führt zu Aufschlüssen *(Gerdy, Malgaigne)*.

§ 246. Die *Prognose* ist nur günstig für zusammen gehaltene Schenkelhalsbrüche bei Individuen mittleren Alters, also in den seltensten Fällen. Sie ist ungünstig:

a) in Hinsicht der *Zeitdauer*; denn sie verlangt wohl die längste Behandlungsdauer, 50 bis 90 Tage bei mittlerem *(Middeldorpf)*, 3 bis 12 Monate *(Nélaton)* bei höherem Alter;
b) in Hinsicht auf die *feste Verheilung* der Fractur durch *Callus*; denn diese ist unter 50 Fällen promiscue kaum 1 Mal zu erwarten *(A. Cooper, Chassaignac* läugnen sie ganz).

Die ***Ursachen der mangelhaften Callusbildung*** liegen in der so häufigen, durch Verbände kaum reponiblen Diastase der Bruchflächen — wenn nicht Einkeilung oder fibröse Continuitäts-Reste statt finden; ferner in der Ernährungsalso auch Productionsarmuth des obern Fragments, welches hauptsächlich nur durch die Arterie des Lig. teres ernährt wird[1]). Der Schenkelhals an sich erhält nur einige Art. nutritiae aus seinem fibrösen Ueberzug, dieser aber zerreisst bei der Fractur. Dazu kommt endlich event. die senile Atrophie des Knochens. Auch die Weichtheile (§ 86) vermögen keine dicke Calluszwinge, höchstens Osteophyten zu liefern, da Muskelmassen an den Schenkelhals sich nicht ansetzen. Beim intracapsulären Bruch hindert auch die fortwährende Bespülung der Synovia jede directe Verlöthung. Der extracapsuläre kommt eher noch zur knöchernen Vereinigung, da die Trochantermasse und deren dicke Muskelansätze das Halsfragment — zumal das eingetriebene — mit Callus umschliessen; freilich zuweilen mit sehr veränderter Winkelstellung. In der Mehrzahl der Fälle entstehen somit knorplige oder ligamentöse Verbindungen oder Deformation durch Callus.

Fig. 131.



Geheilte Fract. colli femoris intracapsularis von einer 92jährigen Matrone (nach B. Langenbeck und Senftleben) a b die Knochennarbe.

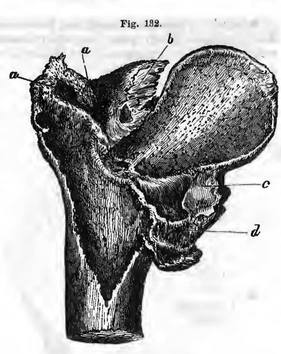
Die Prognose ist also auch ungünstig:
c) in Hinsicht auf die zu erreichende *Gebrauchsfähigkeit* und endlich
d) in Hinsicht auf den weiteren *Verlauf* und die daraus resultirende *Mortalität.* Keine Fractur mit Ausnahme der Wirbel- und Schädelbrüche liefert so oft tödtliche Ausgänge: es stirbt $^1/_3$ der Verletzten, *(Malgaigne)*.

Der *Tod* wird herbeigeführt durch Marasmus von vornherein, durch Pneumonia hypostatica, Pleuritis, Tuberculosis, Wassersucht, durch Kräfteverlust in Folge von weitem Decubitus, phlegmonöse Eiterungen der gequetschten Theile; selten durch purulente Entzündung des Hüftgelenks; durch gleichzeitige andere Organkrankheiten, Herzfehler, Apoplexia cerebri u. dergl. Die Heilung wird verhindert durch Weiterschreiten der senilen Fettporose des Knochens. Decubitus, Strangurie, Verdauungsbeschwerden und Verstopfung, überhaupt das lange Liegen u. dergl. plagen die Kranken und erfordern viele aufmerksame Sorgen des Arztes.

[1]) ***Hyrtl*** läugnete diese Arterie des runden Schenkelbandes; ***Engel*** und ***Wallmann*** haben sie aber ganz neuerdings durch Insection als vorhanden nachgewiesen; zuweilen freilich mag sie fehlen oder obliteriren.

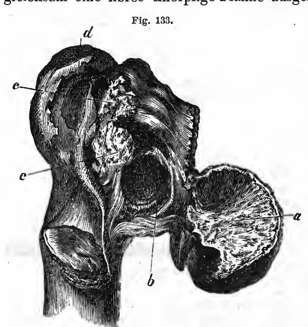
§ 247. Die *Leichenuntersuchung* gibt immer erst vollen Aufschluss über Ort und Art der Fractur, besonders auch über die Einkeilung. Wenn die Heilung gelang, so ist noch nach Jahren nicht nur die Knochennarbe im spongiösen Gewebe zu sehen (Fig. 131) und der Callus manchmal sehr voluminös, sondern hauptsächlich sind die Vereinigungen der eingekeilten Fragmente und die Formveränderung des Schenkelhalses von Interesse (Fig. 132 und 134). Die zumeist fibröse Pseudarthrose (Fig. 133) ist durch zahlreiche Osteophyten unterstützt, welche theils an-, theils umherliegen. Die Bruchflächen poliren sich gegenseitig oder man findet knopfartig den eingesenkten corticalen Halszacken abgerundet, den Schenkelhals fast verschwunden und in der spongiösen Trochantermasse gleichsam eine fibrös-knorplige Pfanne ausgeschliffen (Fig. 134). Das eigentliche Hüftgelenk ist meist verödet, durch innere Adhaerenzen und äussere Osteophytenbrücken fixirt oder wenigstens die Gelenkkapsel verdickt. Die Porosis der Fragmente geht oft in Folge des traumatischen Reizes in Sklerose des untern Endes über, während das obere weiter atrophirt. Die Hüftmuskeln schwinden und verfetten.

Fig. 132.



Durchschnitt einer in der Heilung begriffenen Fract. colli femoris extracapsularis mit Einkeilung von einem 54jährigen Manne, der 5 Wochen nach der Verletzung starb — nach Senftleben. a Trochanter major; b fibröse Bündel; c weicher Callus; d Trochanter minor.

Fig. 133.

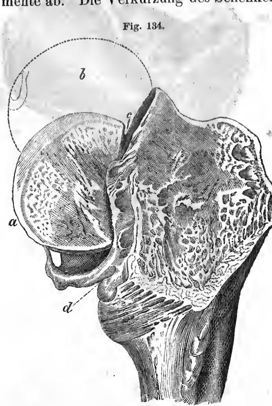


Eine Pseudarthrose des Schenkelkopfs mit enormer Senkung des Letzteren — (nach Malgaigne). a Gelenkkopf; b fibröse Vereinigung des Schenkelhalses; c c Osteophyten; d Trochanter major.

§ 248. b) *Der Abbruch des Trochanters* meist mit der Fractura colli femoris complicirt, zeigt eine isolirte Beweglichkeit des obern Fragments und eine bedeutende Geschwulst und Sugillation der Hüftgegend.

§ 249. c) *Symptomatologie des Bruchs der Diaphyse.* Die Defiguration des Schenkels hängt ganz von dem Grade der Verschiebung der Fragmente ab. Die Verkürzung des Schenkels wird durch den Augenschein und durch vergleichende Messung vom Trochanter bis zum Condylus externus femoris festgestellt; sie kann 2 bis 12 Centimeter betragen. Der Schenkel zeigt ferner eine Winkelbeugung und eine Rotation, meist nach aussen (Fig. 135). Das Bein liegt somit auf der äussern Seite, halbgebeugt, unfähig, dem Körper zur Stütze zu dienen, welche ihm selbst genommen ist. Der Durchmesser des Schenkels ist quer über den reitenden Bruch verbreitert. Die tastende Hand fühlt bei schwacher Muskulatur das vorspringende untere Fragment an der äusseren Seite; das innere versteckt sich. Directer Druck auf die Bruchstelle, Bewegungen des Gliedes, erzeugen Schmerz und Crepitation, anomale Beweglichkeit und Einknickung der Continuität des Schenkels. Die Geschwulst ist nur bei directer Ursache des Bruchs bedeutend, ebenso die Ecchymose. — Daraus resultirt unschwer die *Diagnose* und die Unterscheidung von einer blossen Contusion des Schenkels.

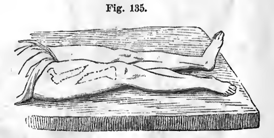
Fig. 134.



Eingekeilter fibrös-knorplig, mit verkürztem Halse und herabgesenkt verheilter Schenkelhalsbruch — nach Malgaigne. a Gelenkkopf; b Imaginäres Profil des normalen Gelenkkopfs; c d fibrös-knorpliger Schenkelhals; f Trochanter.

§ 250. ***Complicationen*** sind verhältnissmässig selten bei Bruch der Schenkeldiaphyse, ja sie reduciren sich fast ganz auf die Schussbrüche. Denn selbst bei sehr gewaltsamen directen Fracturen kommt es doch anderweitig sehr selten zu penetrirenden Wunden der Weichtheile, höchstens zu subcutanen Muskel- und Gefässquetschungen und Blutergüssen. Bei ***Schusswunden*** des Oberschenkels ist die ***Mitverletzung der Schenkelarterie*** wichtiger als die aller andern Theile und sogar als die Zersplitterung des Knochens; ihr steht höchstens gleich die vollständige (zuweilen auch subcutane) Zermalmung der Weichtheile durch Stücke einer Granate etc.

Fig. 135.



Formveränderung beim Bruch in der Diaphyse des Oberschenkels.

§ 251. Die *Prognose* ist bei keiner verschobenen Schenkelfractur vollkommen gut, was die absolute Herstellung der Form (also die Aus-

gleichung der Verschiebung) anbelangt. Eine Verheilung der Fractur mit 1/2 bis 3/4 Zoll Verkürzung ist äusserst selten zu vermeiden, weil eine ausreichende und andauernde Retention der verschobenen Fragmente geradezu unmöglich ist. Aber diese Verkürzung schadet weder in Hinsicht der Form noch der Gebrauchsfähigkeit; sie gleicht sich leicht aus durch eine spontane Beckensenkung und einen etwas höheren Stiefelabsatz. Die Callusbildung ist auch bei bedeutenderen Dislocationen in den meisten Fällen eine genügende. Freilich verlangt dieselbe einen an sich längeren und bei Verschiebung des Bruchs, zumal Reiten der Fragmente, einen bedeutenden Zeitraum; dort 40 bis 60, hier 90 bis 100 Tage. Die nothwendige langdauernde horizontale Lage ist für manchen Organismus nicht gleichgiltig und die „Promenade" im Verband nicht immer anwendbar (§ 103).

Die *Prognose der Schussbrüche des Oberschenkels* ist eine bedenkliche. Man war früher sehr freigebig mit der Amputation, ohne günstige Resultate durch dieselbe zu erzielen; denn die Mortalitätsergebnisse der Oberschenkelamputationen, zumal der aus traumatischer Veranlassung, sind schreckenerregend — kaum 2 : 1[1]); die conservirende Methode hat sogar im Ganzen bessere Resultate, zumal bei Schussbrüchen der oberen zwei Drittheile ohne Verletzung der Arterie. Ja selbst bei dieser sind Unterbindungen in der Continuität geglückt, freilich noch weit häufiger Brand eingetreten. Niemals verfallen ferner die Verletzten häufiger der Pyaemie, als bei Oberschenkelschussbrüchen. Nur Schussbrüche des untern Drittheils des Oberschenkels und zwar je näher dem Knie, um so nothwendiger, verfallen der Amputation. Die conservative Chirurgie giebt sie auf, weil Weichtheile und Arterie arg mitverletzt zu sein pflegen, und weil die Splitterung im spongiösen Gewebe des Oberschenkels bis ins Kniegelenk sich erstreckt und höchst wahrscheinlich Ostitis purulenta pyaemica und Arthropyosis zur Folge hat, diese aber sicher tödtet[2]).

§ 252. d) Die *Fractur des untern Endes* bietet die gewöhnlichen Zeichen der Fractur dar, modificirt nach Maassgabe der Bruchrichtung und Verschiebung, wie schon § 241 angegeben ist. Die Patella zeigt sich bei Brüchen des unteren Femurdrittheils immer sehr beweglich, wenn durch Verschiebung der Schenkel verkürzt ist; sie kann dagegen auch durch straffe Contraction der Strecksehne festgedrückt sein, bei Winkelbeugung oder durch das vordrängende Fragment (*Trélat*). Die Fractur der Condylen ergiebt isolirte, crepitirende Beweglichkeit des abgebrochenen Stücks. — Die *Prognose* ist durchaus keine günstige, zumal wegen der Nähe und muthmasslichen Mitverletzung oder reactiven Mitentzündung des Kniegelenks (Fissuren, Extravasate etc.); Splitter-Fracturen der Condylen steigern diese Gefahr (Quetschungsbrand, Ankylose oder Ostitis pyaemica). Auch die Geradeheilung des Bruchs hat ihre grossen Schwierigkeiten wegen der hartnäckigen Neigung des untern Fragments, nach hinten umzukippen.

§ 253. *Behandlung der Oberschenkelfracturen.* Der Streit, ob die gestreckte oder halbgebeugte Lage eines gebrochenen Gliedes geeigneter zur Heilung der Fractur und zur Retention der Fragmente sei, wird hauptsächlich auf dem Felde der Oberschenkelbrüche geführt. Wir haben oben (§ 95) im Allgemeinen die Vor- und Nachtheile Beider gegen einander abgewogen. Alle Fracturen der Unterextremitäten bedürfen überhaupt zu ihrer Heilung der Horizontallage — wenigstens in der ersten Periode der Callusbildung; später erst ist es als Ausnahme erlaubt, zu-

---

1) cf. *meine* conservative Chirurgie der Glieder 2. Ausg. pag. 30.
2) s. *meine* conserv. Chirurg. 2. Ausg. §§ 16, 30, 145.

mal im erhärtenden Verbande und bei surrogativer Unterstützung des Körpers die aufrechte Stellung einzunehmen. Die Schenkelbrüche an sich gestatten diese Ausnahmen wieder nur äusserst selten und spät.

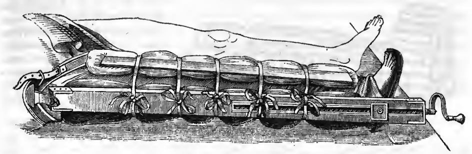
§ 254. a) *Behandlung des Schenkelhalsbruches.* Die Reposition der verschobenen Fragmente geschieht in der Horizontallage leicht durch Zug in der Längenaxe des Beins und Drehung desselben nach innen. Die Vollendung der Reposition ergiebt der Vergleich mit den Contouren der gesunden Extremität. Das Becken wird fixirt durch die eigene Körperschwere und den Händedruck des Assistenten oder durch eine breite, über den Damm zwischen den Beinen hindurchgelegte, am Kopfende des Bettes befestigte, aus einem Betttuch gefaltete Schlinge.

Die Wahl der *Verbandlagerung* hat zunächst mehre allgemeine Rücksichten zu beachten: zuerst das meist höhere Alter, die Unbehilflichkeit und Vulnerabilität (Decubitus) des Kranken; anderweitig schon vorhandene krankhafte Zustände (Herz-, Respirations-, Unterleibskrankheiten). Ferner: die voraussichtlich — auch selbst bei Jüngeren — längere Dauer der Horizontallage und ihre gesundheitsstörenden Folgen. Weiter: die a priori relativ geringere Hoffnung auf knöcherne Consolidation der Fractur des Schenkelhalses gegenüber allen andern, also die Rücksicht auf möglichst brauchbare Ausbildung der event. pseudarthrotischen Verbindung und den Zustand der übrigen Gelenke. Der erste und letzte Umstand wird vor Allem eine allzu lange und allzu kräftige Einwirkung der Kälte und der Antiphlogose verbieten und eine bessere aber leicht verdauliche Kost mit Rücksicht auf den zweiten und dritten Punkt gebieten.

Halbbeugung oder Streckung? Bequemlichkeit, Alter des Kranken, die nothwendige lange Dauer des Liegens, die Möglichkeit passiver Bewegungen des Kniegelenks während derselben sprechen für die erstere; der Repositionserfolg, das bessere Aneinanderhalten der Fragmente rathen die zweite. Man wird also unbedingt da, wo weniger Rücksichten auf das Allgemeinbefinden zu nehmen sind, und wo alle Hoffnung auf feste Consolidation der Fractur Statt findet — also bei gesunden Kranken jüngeren und mittleren Alters — die Extensionsapparate, im entgegengesetzten Falle — bei alten und gebrechlichen Leuten — die Halbbeugung anwenden. Die *Extension* zieht den nach oben gestiegenen Trochanter herab, aber mit ihm das Becken und selbst wenn es gelänge, permanent gleichbleibend und durch einen immer ertragenen Zug (mittelst Gewichte über eine Rolle) das Glied zu extendiren, so würde doch keine Contraextension das Becken so fixiren, dass es nicht einseitig gesenkt werden könnte. — Die *Semiflexion* vermag eigentlich besser das Becken fest zu stellen, da der Rumpf ganz der Schwere folgt und nach hinten sinkt. Aber statt dass der nach oben gestiegene Trochanter herabgezogen würde, steigt er hier sogar herauf. Auch erschlafft die Semiflexion nicht die Muskeln, welche bei der Dislocation thätig sein können, denn der Glutaeus maximus wird bei der Halbbeugung des Hüftgelenks ausgedehnt und leicht zur Contraction gereizt; medius und minimus aber erschlaffen nur in ihrer vorderen Hälfte, die hintere wird ebenfalls gespannt. Auch beseitigt die Semiflexion nicht im Geringsten die anomale Drehung des Trochanters nach hinten und sichert schliesslich nicht vor Bewegungen des Beckens, somit des obern Fragments. Je weniger also von vornherein die Bruchstücke verschoben sind, um so besser eignet sich die Semiflexion, da sie sie doch nicht beseitigen kann; sie passt also vor Allem bei Intracapsulär-Brüchen und solchen, die noch im Zusammenhang stehen.

Der Repräsentant der ***Streckapparate*** ist der ***Desault***'sche, von ***Boyer*** verbesserte, Verband. Eine lange Schiene, die noch über den Beckenrand reicht, mit einem Fussbrett, wird durch mehre gepolsterte Riemen an das Bein befestigt;

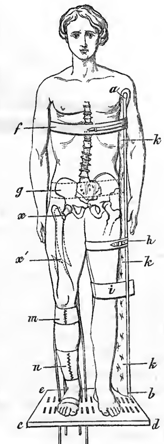
Fig. 136.



Verband von Boyer-Desault.

ein zwischen den Schenkeln durchgehender breiter Ledergürtel ist am obern Ende der Schiene angeheftet und contraextendirt das Becken; der Fuss wird ans Fussbrett angeschnallt und durch eine Schraube an demselben beliebig ausgedehnt und zugleich nach innen gedreht. Die Verbesserungen, welche ***Hagedorn*** und ***Dzondi*** diesem Apparate gegeben haben, sind theoretisch richtig und haben auch neben der reellen Extension die möglichste Bequemlichkeit des Kranken im Auge. Obwohl man sie Anfangs ausserordentlich lobte und die Lehrbücher sie berühmt gemacht haben; so haben sie sich doch nicht practisch bewährt und sollten jetzt als antiquirt betrachtet werden. Die Contraextension wird durch eine bis unter die Achselhöhle verlängerte Schiene (a b), die Extension an einem horizontalen Fussbrett (c d) bewirkt, welches soweit herab an der Schiene angeschraubt wird, als die gesunde Extremität lang ist. ***Hagedorn*** legt die Schiene an die ***kranke, Dzondi*** dagegen an die ***gesunde*** Seite; im letzteren Falle bildet somit das gesunde Glied die Extensionsschiene des kranken. Durch mehre Gurten um die Brust (f), das Becken (g), den Oberschenkel (h), das Knie (i), befestigt man die gepolsterte (k k) Schiene an den Leib und legt zwei breite, geschnürte Gurten über der Wade (m) und über dem Fussgelenk (n) an das kranke Glied für die Extensionsriemen.

Fig. 137.



Apparat von Hagedorn-Dzondi.

Die ***Wirkung des Apparates***, sowohl beim Schenkelhals- als beim Diaphysenbruch, obschon sie Anfangs vollkommen sein kann, wird leider sehr bald illusorisch und lohnt nicht die Unbequemlichkeiten, die er dem Kranken macht. Die Contraextension und mit ihr die Feststellung des Beckens sind auch hier gar nicht gesichert; der Kranke verschiebt durch Bewegungen des Armes die Achselkrücke, die Wirbelsäule gibt in der Lendengegend, skoliotisch werdend, nach; somit senkt sich das Becken nach der kranken Seite und neben dem extendirten untern Fragment vorbei, sinkt das obere mit der Beckenhälfte herunter (x und x' in Fig. 137). Dazu kommen noch alle die andern Illusionen und Schwierigkeiten der permanenten Streckung (§ 99). — Die Lagerung

der Extremität zwischen Sandsäcken (*Langenbeck*) oder in den *Mayor*'schen (Fig. 63) und *Bonnet*'schen (Fig. 138) „Drahthosen“, die bis übers Becken und bis unter die Fersen reichen, sichert die Unbeweglichkeit und lassen sich unten mit einer Extensionskurbel verbinden. Sie scheinen daher ein recht brauchbarer Extensionsapparat zu sein. Alle übrigen derartigen Apparate, so zahlreich, so complizirt sie sind, vermögen nicht mehr, als der *Boyer-Desault*'sche, oder *Hagedorn-Dzondi*'sche, desshalb übergehen wir sie.

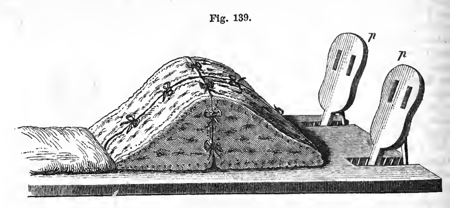
Fig. 138.



Bonnet's Drahthosen

Die *Semiflexion* wird für beide oder nur für das kranke Bein angewendet, auf einem gemeinschaftlichen oder auf zwei resp. vier getrennten zusammengestellten Polstern, welche eine doppelte schiefe Ebene bilden (Fig. 139). Die letztere Theilung der Polster in vier rechtwinklige Keilkissen ist äusserst bequem für die Defaecation und Bettreinigung; man

Fig. 139.



Viertheiliges Polster als Doppelebene für den Oberschenkelbruch.

nimmt beliebig ein Kissen heraus, ohne den Lagerungsverband zu stören. An stellbaren Fussbrettern werden die Füsse fixirt.

Statt der Kissen kommen die verschiedenen doppelten Plana inclinata in Anwendung, die sich besonders bei den Schenkelhalsbrüchen zu complizirten stellbaren Apparaten (*Amesbury, Koppenstätter, Hager, Delpech* etc.), ganzen Bruchbetten (*Earle, Riecke* (Fig. 67), *Gohier, Heine*) umgestaltet haben. *Mayor, Blume* u. A. haben solche Apparate schwebend aufgehängt.

Die *Aequilibrialmethode* (cf. § 100), die Verbindung der permanenten Ausdehnung mit der Semiflexion, ist auch auf den Schenkelhalsbruch angewendet worden, von *Mojsisowicz* so, dass beide Extremitäten in die bezeichnete Stellung gebracht und die gebrochene durch ein aufgehängtes Gewicht ausgedehnt wurde. Auch sie hat desshalb selten den erwünschten Erfolg, weil sie dem aufgehängten Gliede eine zu grosse pendelartige Seitenbewegung gestattet, deren Drehpunkt statt ins Hüftgelenk, in die Fracturstelle fällt und somit die feste Consolidation hindert. Wo diese also nicht gehofft wird, da ist die Aequilibrialmethode anwendbar; ebenso aber auch, wo die Fractur vor jenen Seitenbewegungen sicher gestellt werden kann: d. h. bei Brüchen des Schaftes durch einen Contentiv-Verband.

Von den *erhärtenden Verbänden* hat man beim Schenkelhalsbruch besonderen Erfolg erwartet, sowohl in gestreckter als in gebeugter La-

gerung. Obwohl ihre sonstige Hauptwirkung des circulären Coaptationsdruckes auf die Bruchstücke hier, wo die letzteren so tief in Muskelmassen versteckt und gar nicht in der Richtung der Axe des Verbandes liegen, fast Null ist; so sichern sie doch am besten die wiederhergestellte Berührung der Fragmentflächen, verhindern Seitenabweichungen und erlauben (zumal in der Halbbeugung) Bewegungen des ganzen Körpers, welche alten Leuten, Asthmatikern u. s. w. sehr wohlthun. Unter dem Wattekleisterverband schwinden am leichtesten die Contusionsschmerzen und Extravasate, die Neuralgieen und Muskelzuckungen etc. Man hat alte Leute mit Schenkelhalsbrüchen, deren knöcherne Vereinigung man doch nicht hoffen darf, niemals zu lange im Bette zu lassen, um sie nicht anderweitigen Erkrankungen auszusetzen. Im richtigen Verständniss dieser Prognose wird es nöthig, durch anfänglich passive (in der vierten bis sechsten Woche), später active Bewegungen die Bruchflächen an einander abzuschleifen und die Pseudarthrose, welche an die Stelle der Hüftarthrodie tritt, „gelenkig" zu machen, auch die Muskeln vor Atrophie zu bewahren.

§ 255. b) der *Trochanterbruch* bedarf keiner weitern Behandlung, als der ruhigen Lagerung und der Contention mittelst einer gegypsten Spica coxae.

§ 256. c) *Die Behandlung der Brüche der Diaphyse* erfordern allermeist nicht nur einen circulären Contentiv-Verband, sondern auch eine Ausdehnung und Einwärtsdrehung, entgegengesetzt der Bruchverschiebung. Es giebt also auch hier permanente Extensions-Verbände in gestreckter und halbgebeugter Lage und Alles darüber in den §§ 95—100 Gesagte wiederholt sich hier. Die Halbbeugung ist im Vortheil vor der Streckung, weil sie die Fragmente in der Längsaxe auseinander zieht, ohne einseitig Muskeln zu spannen, indem sie andere (die Adductoren und Wadenmuskeln) erschlafft. Das sich über den Scheitel der Doppelebene überhakende Knie und das herabsinkende Becken bilden die festen Punkte der Extension und Contraextension. Mit dieser extendirenden Beugung verbindet sich selber der nothwendige Grad von Einwärtsdrehung des Fusses, der unten noch durch eine Schlinge befestigt wird. Den Oberschenkel umgebe immer ein Contentiv-, besonders ein erhärtender Verband mit Seitenschienen, um seitliche Verschiebungen zu verhüten und den Bruch durch circulären Druck zu coaptiren. Der Winkel des Dreiecks, welches die Doppelebenen bilden, muss je nach dem grösseren oder geringeren Drängen der Fragmente nach vorn, mehr dem Rechten sich nähern oder stumpfer werden. Wie weit dies nöthig ist, controlirt am besten die Vergleichung mit der gesunden Extremität, die man mit auf die Doppelebene hebt.[1])

Die Doppelebene besteht aus Matratzenkissen oder den beschriebenen Dreieckapparaten aus Holz, blechernen Halbcylindern, Drahtgeflechten (Fig. 63 u. 138). Sollte noch Verkürzung sich herausstellen, so ist ein Gewicht über einer Rolle

---

[1]) Seit *Amesbury* ist es Sitte, nur das gebrochene Glied auf den Apparat zu lagern, das gesunde aber frei nebenher liegen zu lassen, um gestreckt dem Kranken als Stützpunkt am Fussende des Bettes zu dienen. Indess ist diese ungleiche Stellung der beiden Kniegelenke auf die Dauer dem Kranken nicht angenehm; das Becken sinkt einseitig herab, wenn jener Stützpunkt nicht gesucht wird. Bei der Halbbeugung beider untern Glieder drückt dagegen das Becken gleichmässig in die Unterlage, stützt sich dadurch selber und übt noch dazu mit seinem ganzen Gewicht permanent den Gegenzug.

in entsprechender Richtung leicht (nach Fig. 70) anzubringen (*Amesbury, Lorinser, Smith*). Auch in dem Dreieck selbst sind Vorrichtungen angebracht worden, welche die Länge des Schenkelbretts (sowie der andern Seiten und des Winkels) willkürlich zu verändern und festzustellen erlauben, so dass damit die Fractur des darauf befestigten verkürzten Oberschenkels weit ausgedehnt wird (*Mayor, Hager, Middeldorpf*). Vorrichtungen, den Winkel zu verändern (cf. Fig. 165 die Schraube im Grundbrett) verstatten zur rechten Zeit, passive Bewegungen des Kniegelenks vorzunehmen, damit es nicht versteife, ohne dabei den Apparat zu entfernen. Endlich ist auch hier die *Aequilibrialmethode* mit Glück angewendet worden, nicht bloss bei frischen Fracturen, sondern noch mehr bei solchen, die dislocirt von einem noch weichen Callus vereinigt waren, der dann im Apparate gehörig ausgedehnt, consolidirte (cf. *meine* „conservative Chirurgie" § 88).

Die *Verbände in gestreckter Lage* wurden früher durch die langen Schienen von *Desault, Hagedorn-Dzondi* u. s. w. jetzt vorzüglich durch die *erhärtenden Verbände* ebenfalls mit langen Pappschienen, Guttaperchahalbcylindern u. s. w. ausgeführt. Mit ihnen werden permanente Extensionen am Fusse und Unterschenkel durch Schlingen (*Desault, Vermandois, Seutin*), Hebel (*Allan*), Kurbelapparate (*Boyer, Physik*), angehängte Gewichte erzielt. *Dzondi* benutzt auf die erwähnte Art die gesunde Extremität zum Extensor. Die „Eisenbahnapparate" von *Pitha* und *v. Dumreicher* sind endlich hier als geistreiche, mobile, permanente Zugmaschinen noch zu erwähnen (Fig. 69 und 70).

Es ist keine Frage, dass die Semiflexion beim Oberschenkelbruch dem Kranken (auch für die Bereinigung) bequemer ist, als die permanente Streckung, und dass sie ebensoviel leistet, als die letztere, zumal sie die permanente Ausdehnung durch Gewichte etc. nicht ausschliesst.

§ 257. d) *Behandlung der Fracturen des unteren Endes und der Condylen.* Die Art der Dislocation der Fragmente (Winkelstellung oder Verschiebung des untern Endes nach hinten) macht eine kräftige, permanente Extension in fast gestreckter Lage d. h. Beugung unter einem sehr stumpfen Winkel nothwendig. Die total gestreckte wird eben dadurch die Reposition schwierig machen, dass sie die dislocirenden Muskeln der Rückseite des Beins spannt und die weniger betheiligten Strecker erschlafft. Gerade auch die Nähe und Mitbetheiligung des Kniegelenks an der Verletzung macht eine vollständige Streckung unerträglich. — Derselbe Umstand und die oft sehr bedeutende Quetschung der Weichtheile durch die Gewalt, die im Stande war, den so dicken Knochen zu zerbrechen, machen eine Anfangs thätigere Antiphlogose nöthig, als andere Fracturen sie bedürfen. Nachdem aber die Gefahr der Entzündung des Gelenks verschwunden, passt wohl am besten ein erhärtender Verband über das ganze Glied. Dem hartnäckig nach hinten drängenden unteren Fragment setzt man den Druck einer Wattepelotte und eine vollkommene Auspolsterung mit Watte der Kniekehle entgegen, hat aber zur Controllirung des Kreislaufs im Bein die Zehen im Verbande frei zu lassen. Der „Eisenbahnapparat" (Fig. 69) wird sich für solche Fälle besonders empfehlen. In einem Fall von hartnäckiger Winkelbeugung der Fragmente nach hinten und noch weichem Callus habe ich mit vollkommenem Erfolg das Bein schwebend an dem Gerüst so aufgehangen, dass die Unterstützungsschlingen gerade unter der Bruchstelle und vor der Ferse lagen, somit das Hauptgewicht des ganzen Gliedes gerade die erstere Schlinge traf, der Fracturwinkel also nach oben-vorn herausgedrängt wurde. *Esmarch*'s Schienenschwebe für Kniegelenksresectionen (Beitr. zur practischen Chir. 1859. 1.) würde auch hier passen.

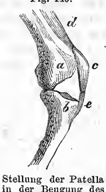
Die Grundzüge der Behandlung für Schussbrüche des Oberschenkels sind schon in § 251 aufgestellt.

§ 258. Bruch der Kniescheibe.

Statistik. Der Bruch der Patella kommt unter 58 Fracturfällen einmal vor (*Gurlt*); der Querbruch ist am häufigsten, der dreieckige oder sternförmige, also Splitterbruch selten, noch seltner aber der Längs- oder Schrägbruch. Der Querbruch verläuft nicht immer in der Mitte, sondern häufig in der obern Hälfte.

§ 259. *Entstehung und Mechanismus der Fractur.* Die Patella ist nicht, wie das Olecranon der Ansatzpunkt der Strecksehne des Unterschenkels, sondern wie die Sesambeine eine unter diese Sehne eingeschobene Rolle, welche jene aus der Condylenfurche des Oberschenkels heraushebt und bei der Beugung des Knies die Wirkung der Streckmuskeln über einen Winkel gestattet. Bei der Streckung ruht die Patella zwischen der vordern Querfurche des Kniegelenks und in der Längsfurche der Condyli. Bei der Beugung rückt sie um 2 Centimenter nach oben und steht fast mit der Mitte auf dem Querrande des Condyl. femoris, — oben und unten durch die Strecksehne festgehalten und angepresst (Fig. 140). Sie befindet sich also in demselben Spannungsverhältniss, wie ein Stock, der über eine Kante gebogen wird. Wie dieser quer bricht, wenn die Zugkräfte an den Enden stärker werden, als die Cohaesion der Mitte, so bricht auch die Patella quer bei forcirtem Uebergang aus der Beugung in die Streckung oder umgekehrt. Widersteht das Knochengewebe, so zerreisst die Strecksehne. Das ist also eine wahre „Fracture par arrachement" durch Muskelzug an einem gesunden, zwar etwas porösen aber kurzen Knochen, ein Beweis für die enorme Kraft des combinirten Streckmuskels (Vasti, Rectus und Cruralis). Der Bruch kommt vor bei Tänzern, die Pirouetten schlagen und auf die Fussspitzen springen (*Nélaton*); bei solchen, die einem Andern einen raschen Fusstritt versetzen (*Vrolik*) und bei Strauchelnden, die sich durch rasche Streckung des Knies aufrecht erhalten wollen. — Häufiger noch ist der Bruch der Patella durch Fall aufs Knie, als directe Zertrümmerung.

Fig. 140.



Stellung der Patella in der Beugung des Knies. a Oberschenkel. b Schienbein. c Kniescheibe. d Strecksehne. e lig. patellae.

§ 260. Die *Fragmente* weichen beim Querbruch auseinander; die Strecksehne zieht das obere nach sich, das untere folgt dem elastischen Lig. patellare. Beim Längsbruch dislociren seitlich die Fragmente während der Beugung durch den Zug der seitlich adhärirenden Sehnenstränge der Mm. vasti (*de la Motte*). Dislocationen werden überhaupt nur durch Bewegungen nach geschehenem Bruch erzeugt. Der unzerrissen gebliebene aponeurotische Ueberzug der Patella vermag die Fragmente zusammenzuhalten.

§ 261. *Symptome.* Der Kranke empfindet bei Entstehung des Bruches durch Muskelzug einen lebhaften Schmerz und ein Krachen. Er verliert die Fähigkeit, das Knie zu beugen und wieder zu strecken ganz oder fast ganz. Wenn er das Bein streckt, so kann er zur Noth auf ebenem Boden gehen — besonders rückwärts, indem er das Bein gestreckt zurückschleift. Treppen herauf- oder herunter zu steigen, ist ihm unmöglich. — Die Vorderfläche des Knies zeigt eine bemerkbare Verbreiterung von der Geschwulst, aber auch von der Diastase der Fragmente. In der Mitte der Kniescheibenfläche gewahrt man eine seichte Querfurche, die um so tiefer wird, je straffer die Haut mit der Aponeurose der Patella zusammenhängt und je kleiner der über der Patella liegende subcutane Schleimbeutel ist (*Linhart*). Bei unverletztem Ueberzug der Patella ist diese Furche nur linienförmig; bei Diastase der Fragmente um einen

oder mehre Centimenter wird sie fingerbreit. Die auseinander gewichenen Bruchstücke sind seitlich verschiebbar bei gestrecktem Beine, sie bewegen sich divergirend bei der Flexion und sind gesondert zu fühlen. Bei sehr beträchtlicher Diastase entdeckt man an der Stelle der Patella, in einer mit serösem Erguss ausgefüllten Lücke die tiefe vordere Gelenkfurche des Kniegelenks mit den vier Condylen-Rändern. Crepitation kann nur erzielt werden, wenn die Fragmente nahe stehen, also selten bei der Querfractur.

Bei Comminutivbrüchen der Patella finden sich grosse Extravasate, Hautverletzungen, Gelenkeröffnungen, Brüche der Gelenkköpfe (Schuss). Auch der Bruch beider Kniescheiben ist beobachtet worden (*Cooper*, *Bichat*).

§ 262. Die *Diagnose* stützt sich auf die Betastung der Patellargegend, vor Allem auf die Furche in der Patella, deren Dasein und weicher Hintergruud durch die Explorationsnadel bewiesen werden kann für den Fall, dass ihre sehr geringe Breite, die fibröse Einziehung der Haut, Extravasatspannung, quere Osteophytenleisten oder Periostanschwellungen sie undeutlich machten. Das Experiment, die seitliche Beweglichkeit der Bruchstücke herzustellen, darf nicht forcirt werden, um Reste des fibrösen Ueberzugs zu schonen.

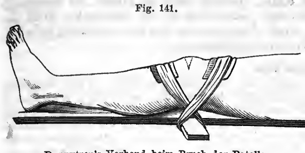
§ 263. *Prognose.* Der diastatische Querbruch heilt selten anders, als durch ligamentöse Vereinigung (Fig. 55) und bedarf auch dazu, sowie zur callösen Verfestigung 40 bis 60 Tage. Auf die Letztere ist nur dann zu hoffen, wenn fibröse Zusammenhangsreste bestehen oder sonst die Fragmente nicht weit auseinander gewichen sind, also besonders bei Längsbrüchen. Der Grund der mangelhaften Callusproduction liegt an dem örtlichen Mangel an geeigneten Organen. Die Sehnenstränge der Patellarknochen selbst haben wenig Gefässe; Muskeln fehlen; die Hinterwand der Patella ragt frei in die Kniegelenkhöhle und ist nur von einer Knorpelschicht, nicht von Periost überzogen. Aber auch eine fibröse, feste, selbst zollbreite Vereinigung schmälert die Function des Beines nicht, ausgenommen einige Bewegungen, wobei besonders der M. extensor thätig ist z. B. beim Treppen-Herabsteigen. Andere können nicht mehr springen, ermüden leicht und stolpern oft. Bei ihnen atrophiren die Streckmuskeln. Je kürzer und straffer das Narbengewebe, desto ungestörter ist der Gebrauch. Mitentzündung, Versteifung und Verwachsung des Kniegelenks ist bei directer örtlicher Bruchveranlassung desshalb zu fürchten, weil die Patella ein integrirender Theil der Vorderwand der Kniekapsel ist.

§ 264. *Behandlung.* Die Reposition ist nur bei gestrecktem Knie möglich; der Widerstand des Streckmuskels erschwert sie beträchtlich. Daraus folgt, dass die Retention noch schwieriger sein muss, weil sie einen permanenten starken Druck auf die kleine Fläche der Patellarränder ausüben soll. Dieser Druck wird desshalb unerträglich und gefahrvoll für die Haut, sichert aber doch nicht, dass die Patellarstücke darunter hinwegschlüpfen. Indem er ferner stark die Extensorsehne dicht über dem obern Fragment trifft, bewirkt er leicht ein Umkippen des Letzteren, so dass sich die Bruchflächen nur mit den hintern Knorpelkanten berühren und in einem nach vorn offenen Winkel klaffen.

Man hat auf verschiedene Weise diesen Druck ausüben wollen: Um das in vollkommene Streckung versetzte Bein legte man Bindetouren an, welche ober- und unterhalb die Patellarstücke zusammendrängten und in der Kniekehle sich kreuzten, die alte Testudo, der Chiaster, die Carreaubinde (bei Sternbrüchen), *Dupuytren's* Verband. Da sich Bindetouren auf der Haut bald verschieben, so nahm *Alkock* sehr zweckmässig Heftpflasterstreifen, oder *Seutin* und *Matthysen* ihren Kleister- oder Gypsverband. Bei demselben ist die Gesammt-

einwicklung der Extremitäten und die Einlage einer Schiene in die ausgepolsterte Kniekehle erforderlich. Dadurch geht freilich die Controlle über die vollkommene Retention der Fragmente verloren, da ein Aufschneiden des Verbandes hier nicht passt. Jede zu starke circuläre Schnürung zur Herandrängung der Fragmente schnürt auch die Circulation zu sehr ab, erzeugt Taubheits- und Schmerzgefühl im Bein, macht Excoriationen und selbst Brand. Es versteht sich, dass die Abschwellung der entzündlichen Infiltrate (9. bis 12. Tag) abgewartet werden muss. Die *Lagerung* des eingewickelten Gliedes ist eine horizontale, oder durch ein grosses Keilkissen, durch eine stellbare Platte eine erhobene; am besten wechseln beide ab, indem der Kranke bald liegt, bald mehr sitzt.

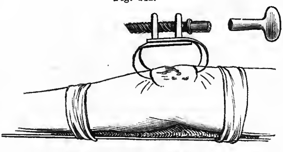
Fig. 141.



Dupuytren's Verband beim Bruch der Patella.

Man hat auch direktere Druckmittel auf die Fragmente in Anwendung gezogen: Ringe von Lederpelotten (*Kugler*), Papp-Holzschienen, selbst Eisenringe (*Purrmann*), stumpfe halbmondförmige Klammern (*Lonsdale*) oder Lederwulste (*Fontan*) die durch Schrauben von einem über dem Knie stehenden Rahmen gegen die Fragmente angedrängt werden u. s. w. Endlich griff man die Knochenstücke selbst an; zuerst bei unvereinigt gebliebenen alten Brüchen. *Dieffenbach* kannte die relativ geringe Reaction des Knochengewebes gegen fremde Körper. Er bohrte desshalb Metallzapfen mit Knöpfen in die Patellarstücke und band sie und somit die Fragmente mit einer starken Schlinge zusammen. *Brainard* zog direct einen Draht als Knochensutur hindurch. Endlich näherte *Malgaigne* die Bruckstücke mit einer Klammer in der Form der anatomischen Muskelhaken, deren Länge im Mittelstück durch eine Schraube beliebig gestellt werden kann und deren Haken durch die Haut in den untern und obern Rand der Patella eingetrieben werden. Dies letztere Verfahren scheint am meisten Aufsehen erregt zu haben, obwohl die Knochenschrauben nach *Dieffenbach* und *Langenbeck*'s Erfahrungen bei Pseudarthrosen ebensoviel Beachtung verdienen. Die Schraube oder Klammer liegt 2 bis 3 Wochen lang und muss überwacht und fester gedrückt werden, wenn sie sich lockert.

Fig. 142.



Malgaigne's Patellar-Schraube.

Indem man die Hoffnung auf Callusvereinigung zu gering, die Beschwerden und Gefahren der Extension des Kniegelenks zu hoch anschlug, hat man wohl auch jeden Contentiv-Verband unterlassen, (*Camper*) oder das Knie ein wenig gebeugt gelagert. Das letztere ist entschieden dem Zustandekommen der callösen Vereinigung ungünstig, wenn dadurch die Fragmente, wie gewöhnlich, entfernt werden. Anders freilich ist die Frage, ob von der vierten Woche etwa ab nicht passive geringe Bewegungen des Knies vorgenommen werden sollen, um einer Versteifung desselben zuvorzukommen, zu einer Zeit, da der Callus schon vorhanden und noch weich, also dehnbar ist. Ist aber bis dahin keine knöcherne Vereinigung zu erzielen, dann verzichte man auf die-

selbe und begünstige nur eine möglichst kurze fibröse Pseudarthrose; — aber auch diese verlangt eine der Streckung nahe kommende Lagerung des Beins. — Die Nähe des Kniegelenks erfordert zwar am Anfang die kräftige Anwendung der Kälte, jedoch nicht zu lange, da einestheils dadurch Neuralgieen entstehen, anderntheils die plastische Kraft der Fragmente herabgesetzt wird. Hautwunden werden sorgfältig geheftet, zumal penetrirende (cf. Gelenkverletzungen).

Brüche des Unterschenkels.

§ 265. *Statistik.* Die Brüche des Unterschenkels bilden 1/4 aller Fracturen. Der gleichzeitige Bruch beider Knochen ist fast eben so häufig; er macht 1/5 sämmtlicher Fracturen (1 : 20) aus. Einzeln bricht die Fibula häufiger (1 : 30), als die Tibia (1 : 48) und die Malleoli (1 : 56) und zwar der äussere öfter als der innere. Es findet sonach in der Vertheilung der Quota eine erhebliche Abweichung von den Brüchen der Vorderarmknochen statt, während die Gesammtsumme gleich ist.

§ 266. *Ort der Fractur.* Die Brüche beider Unterschenkelknochen geschehen bei der Mehrzahl in der Mitte oder im untern Drittheil des Schaftes und zwar so, dass der Fibularbruch gewöhnlich etwas höher, als der Tibialbruch liegt. Die Brüche nur *eines* Knochen dagegen betreffen bei der Tibia häufiger das obere Drittheil, kommen aber natürlich auch in der ganzen Länge des Knochens vor, wo die fast immer directe Bruchursache eben einwirkt. Die Fibula bricht isolirt im untern Drittheil und im Knöchel: Die Knöchelbrüche beider Knochen compliciren sich gewöhnlich mit vollkommenen Verrenkungen des Fussgelenks oder unvollkommenen d. h. Verstauchungen.

Art des Bruches. Der Schiefbruch ist in den Unterschenkelknochen häufiger, als irgend anderswo, ebenso der Splitterbruch des obern Schienbeinendes. Auch die mehrfachen Brüche desselben Knochens an verschiedenen Stellen gleichzeitig sind hier häufiger anzutreffen als bei andern Knochen.

§ 267. *Fractur beider Unterschenkelknochen.* Kein Knochen der Extremität ist so sehr dem Trauma ausgesetzt, als die Tibia. Nicht nur liegt sie an der Vorderseite des Körpers ihrer ganzen Länge nach mit einer ansehnlich breiten Fläche dicht unter der Haut und empfängt somit den Anprall aller direct verletzenden Gewalten; es lastet auch auf ihr das ganze Gewicht des stehenden und fortschreitenden Körpers, da die Fibula nicht, wie der Radius einen zweiten Gliedpfeiler darstellt, sondern nur am untern Theile als eine Seiten-Stütze wirkt. Allerdings macht der dreikantige kräftige Bau die Tibia sehr widerstandsfähig, während dagegen die schlanke Fibula am wenigsten einen Stoss auszuhalten noch das Körpergewicht allein zu tragen im Stande ist.

Diese beiden anatomischen Momente kommen auch beim *Mechanismus des Bruchs* in Betracht. Die Bruchveranlassungen treffen entweder direct die Unterschenkelknochen, die ohnedies immer schon in der Muskelmasse „hohl“ liegen und zerbrechen sie, während das Gewicht des Körpers nicht auf ihnen lastet, also in liegender Stellung des Verletzten, — oder nachdem vorher diese Gewalt den Menschen hingeworfen hat z. B. beim Ueberfahrenwerden, beim Auffallen eines Baumstammes u. A.: — oder endlich die brechende, immer noch directe Gewalt trifft den Menschen im Stehen am Unterschenkel, bricht die Knochen und macht dadurch den Körper nachher hinstürzen. Dieser letztere Vorgang fällt in der Nachwirkung zusammen mit den indirecten Bruchveranlassungen. Diese sind zunächst gewaltsame *Drehungen* des Unterschenkels an dem einen festgehaltenen Ende desselben z. B. beim

Steckenbleiben in einem Loch, im Rinnstein, im Steigbügel, beim Ausgleiten des Fusses nach der Seite, wo das obere Ende und mit ihm die Körperlast ausserhalb der Axe des Unterschenkels geräth und überschlägt u. s. w. Es sind dies gewaltsame Beugungen der starren Knochen durch das Körpergewicht. Hier bricht die Fibula als die schwächere meist zuerst, ja selbst allein, nur die Tibia kann widerstehen und es ist dann auch eine Verrenkung des Fussgelenks möglich. Bricht aber die Tibia zuerst allein, so wird nur bei vorher schon liegender Stellung des Verletzten die Fibula unzerbrochen bleiben, während diese im Stehen sofort unter der Körperlast zusammenknickt. Andernfalls trifft in aufrechter Stellung eine Gewalt von oben her das Knie, drückt die Tibia zwischen sich und dem Boden zusammen und zerbricht sie und die schwache Fibula.

§ 268. Die *Verschiebung der Bruchstücke* wird mehr durch das nachfolgende Hinstürzen des Körpers veranlasst, als durch die Muskelwirkung. Es ist selbstverständlich, dass die unteren Fragmente durch den Gegendruck von unten herauf, die oberen durch das Fallgewicht von oben herunter gestossen werden. Da der Bruch der Tibia meist schief (von oben — hinten nach unten — vorn) verläuft, so gleiten die Fragmente an einander vorbei und der obere spitze Zacken stösst zuweilen die Haut durch, während der Fuss nach hinten oder zur Seite ausweicht und das untere Fragment sich in die Wadenmuskeln versenkt. Bei der umgekehrten Bruchrichtung wird die Spitze des untern Fragments, indem es heraufgeschoben wird, nach vorn und innen die Haut vordrängen. Die Fibula folgt dieser Dislocation ad axin und ad longitudinem. Die Bruchstücke drehen sich aber auch, indem der Fuss je nach der Bruchrichtung in der Tibia nach innen oder aussen sich neigt. Desshalb „reiten" die gebrochenen Unterschenkelknochen so häufig und nirgends begegnet man der Complication der Fractur mit consecutiven Hautverletzungen durch die Fragmente öfter, als bei Unterschenkelbrüchen. Allerdings gerathen auch die Wadenmuskeln, zumal die durch die Fragmente zerwühlten Mm. peronaei in krampfhafte Contraction und nirgends sieht man auch häufigere und hartnäckigere Muskelkrämpfe vom schmerzhaften Zittern bis zur tetanischen Contractur. Das untere Fragment nach oben gezogen, drängt das vordere noch mehr nach vorn und dessen Spitze erscheint drohend unter der Hautdecke. Bei Brüchen endlich im obern Drittheil wendet der krampfhafte Zug der Strecker das obere Fragment zuweilen nach vorn. — Der *Schiefbruch* des *untern* Tibia-Endes, der von aussen — oben nach unten — innen bis in den Knöchel hinein verläuft, verschiebt sich der Art, dass der Fuss nach aussen gedrängt wird und nach oben rückt, während das obere Fragment nach unten und innen herabsinkt und nicht selten die Haut durchbohrt (Fig. 143). Die Fibula bricht dabei gewöhnlich consecutiv im untern Drittheil durch Einknickung nach innen. Bei entgegengesetzter Richtung des Bruchs in der Tibia (von innen — oben nach aussen — unten) stellt sich der Fuss nach innen und entsteht eine frappante Aehnlichkeit mit der Luxation des Fussgelenks nach innen. Die Fibula kann hier unzerbrochen bleiben (Fig. 144). Der *Querbruch* beider Knochen

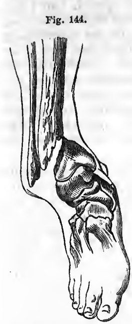
Fig. 143.



Schiefbruch der unteren Tibia mit Durchbruch der Haut.

zeigt wenig oder gar keine Dislocation, wenn er im Liegen entstanden und nicht Versuche des Aufstehens nachfolgten. Dasselbe gilt von Splitterfrakturen (Schuss, Hufschlag), während sie gerade beim Hinstürzen sich am meisten verschieben. Die Fibula bricht dabei in diesem Moment einfach. Beim Ausziehen der engen Fussbekleidung werden käufig noch neue Dislocationen der Fragmente veranlasst.

Fig. 144.



Schiefbruch der Tibia über dem Fussgelenk mit Dislocation des Fusses nach innen.

§ 269. *Symptomatologie* und *Diagnose.* Der Unterschenkel ist verkürzt, — (das *Maass* wird von der Gelenkfurche des Kniegelenks zum innern und äussern Knöchel genommen und mit dem unverletzten Unterschenkel verglichen), — er ist flectirt nach innen und hinten oder nach aussen, je nach der Winkelverschiebung des Bruchs. Auf dieselbe Weise ist der Fuss gestreckt oder gebeugt d. h. die Ferse gesenkt oder gehoben, adducirt oder abducirt d. h. der innere oder äussere Fussrand aufwärts gerichtet und nach aussen oder innen rotirt. Je näher der Bruch dem Fussgelenk liegt, um so beträchtlicher werden derartige Defigurationen sein, so dass eine momentane Verwechselung mit den verschiedenen Luxationen des Fussgelenks der äussern Form-Aehnlichkeit wegen leicht geschehen kann. Die Möglichkeit jedoch unter Crepitation die Verschiebung leicht aber nicht bleibend zu reponiren, wird die Diagnose sofort auf die Fractur richten (cf. § 554), (Fig. 143, 144) — Die Vernichtung der Function, der lebhafte Schmerz, die deutliche Crepitation, ergeben sich schon bei der geringsten Bewegung. Der längs der vordern Schienbein-Kante und -Fläche tastende Finger fühlt die Spalte und Verschiebung der Fractur sofort, wenn sie irgend erheblich ist, noch mehr aber bei Bewegungen. Das obere vordrängende Fragment steht dicht unter der Haut, welche es eventuell durchbohrt. Aus der Risswunde fliesst wenig venöses oder ein Strömchen arterielles Blut, wenn ein grösserer Muskelast oder gar, wie es nicht selten geschieht, die Art. tibialis antica von dem scharfen Fragment zerrissen ist. Der Bruchzacken ragt Linien- bis Zolllang heraus. Die Splitterung der Tibia ist manchmal durch blossen Druck so deutlich durch Bewegung der Splitter zu fühlen, dass man geneigt wäre, eine weit grössere Anzahl loser Splitter anzunehmen, als deren wirklich vorhanden sind. Splitterbrüche erlauben zuweilen weitgehende, horizontale Axendrehungen des Gliedes. Quer- oder nicht verschobene, wenig schräge Schiefbrüche sind schwerer und erst durch Rotationsbewegungen am Fusse, sowie Beugungsversuche zu fühlen. Extravasate, traumatische Emphyseme der Haut über dem Bruche (durch die directe Gewalt) verdecken die Bruchspalte.

§ 270. Der *Mitbruch der Fibula* ist schwerer und nur durch den Mangel alles Haltes im Unterschenkel (so dass beim Aufheben desselben der Fuss nicht folgt), ferner durch Palpation längs des Verlaufs der Fibula zu erkennen. Die Bruchstelle, selbst wenn sie (oben) tief in den Muskeln versteckt ist, verräth sich beim Druck durch den jähen Schmerz und durch die Nachgiebigkeit. Beim Bruch im untern Drittheil steht der äussere Knöchel nach innen und die äussere Contour des Unter-

schenkels zeigt 1 bis 2 Zoll über dem Fussgelenk eine Einknickung *(„coup de hache“ Dupuytren's)*.

§ 271. Die ***Complicationen*** sind schon genannt; zunächst Blutextravasate und traumatisches Emphysem in den gequetschten Weichtheilen. Vor Allem sind Zerreissungen der so häufig varicösen Venae saphenae zu fürchten, wovon starke Blutungen die Folge sind. Nachher bilden sich in diesen Gefässen, zumal bei baldigem oder späterem Aufbruch und Contact mit der Luft, leicht purulent zerfallende Verpfropfungen oder Verjauchungen. Ferner: arterielle Blutungen durch Zerreissung besonders der Art. tibialis antica sofort bei der Verletzung oder durch Bewegungen der dislocirten Fragmente, oder später durch Errosion der Arterienwand in den verjauchenden Bruchabscessen. Die Splitterfractur des obern Endes setzt sich oft durch Fissuren unbemerkt ins Kniegelenk fort. Der Bruch des unteren Gelenkendes führt zuweilen zu Einkeilungen des von oben herabgetriebenen Vförmigen Bruchstücks in die spongiöse Fusswurzel (***Gosselin***). Gleichzeitige Eröffnungen und Verrenkungen des Fussgelenks, Brüche der Fusswurzel sind bei sehr gewaltsamer directer Veranlassung des Bruches des untern Endes schlimme Complicationen.

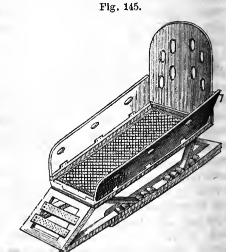
§ 272. *Prognose.* Die Heilung der einfachen, nicht erheblich dislocirten Unterschenkelfractur beträgt 35 bis 40 Tage. Die callöse Wiedervereinigung findet ohne Anstand selbst bei Verschiebung und subcutaner Splitterung der Bruchstücke statt. Nur den Complicationen gehört der leider oft sehr ungünstige Theil der Prognose. Wir rechnen dazu schon das hartnäckige Hervorstehen einer Fragmentspitze gegen die Haut, weil es eine exulcerative Zerstörung derselben nach sich zu ziehen geneigt ist. In Wunden, welche nicht geschlossen werden können und in welche Fragmentspitzen, Splitter vortreten, bilden sich leicht Eiterungen, die sich in der Wade ausbreiten („versenken“), zumal wenn diese Muskeln durch die Fracturenden verletzt sind. Durch Umspülung der Bruchstelle und eitrige Zerstörung ihres Periost, durch Lösung der Muskelansätze werden die Quellen des Callus zerstört, die organischen Zusammenhangsreste der Splitter vernichtet und diese sowie die Fragmentenden nekrotisch. So kommt es zu monströsem Callus, welcher Sequester in sich birgt oder ganz mangelhaft ist. Bei umsichtiger Behandlung und gutem Kräftestand des Kranken ist jedoch auch bei beträchtlicheren complicirten Unterschenkelbrüchen noch immer Hoffnung auf Erhaltung des Gliedes zu hegen und man hat früher gewiss zu oft und zu schnell verzweifelnd die Amputation häufiger vorgenommen, als es der conservative Chirurg thun zu dürfen glaubt. Nur weit ausgedehnte Quetschungen der Weichtheile, innere Zermalmungen derselben, deren Ausbreitung oft äusserlich gar nicht erkennbar ist — in Verbindung mit Splitterbrüchen lassen die primäre, sofortige Amputation, welche eine reine, glatte Wunde schafft, räthlich erscheinen. Die schlimmsten Feinde der conservativen Behandlung sind die Muskelkrämpfe, welche zuweilen auch nur Vorgänger des Wundstarrkrampfes sein können; ferner die aus der Ostitis spongiosa der gesplitterten Tibia und aus einer Phlebitis venae saphenae sich herausbildende Pyaemie; sodann die putride Infection, welche durch den brandigen Zerfall der zerquetschten, zerwühlten Muskelmassen und Extravasate sich herausbildet; endlich die venösen und arteriellen Blutungen. Durch die Stauungen des Rückflusses entsteht zuweilen eine venöse Blutüberfüllung im Fusse und Brand. Die arteriellen Blutungen wiederholen sich oft, können nur schwierig durch Unterbindung oder Umstechung an Ort und Stelle gehemmt werden und zeigen sich wieder, wenn der verletzte Arterienstamm und sein Thrombus durch die ihn umspülende Eiterung macerirt wird. Eine Unterbindung der Art. femoralis in solchem Falle lässt die Gefahr des Brandes mehr

fürchten, als eine Callusverhinderung. Jedoch sind auch hier glücklich verlaufende Fälle bekannt (s. meine conserv. Chir. d. Glieder. 2. Ausg. §§ 40 und 128). Die gefährlichsten Orte der complicirten Unterschenkelbrüche bilden die beiden Enden der Tibia, weil im oberen am leichtesten eine Ostitis pyaemica, im unteren eine Verjauchung des Fussgelenks zu befürchten steht.

§ 273. *Behandlung.* Die Einrichtung der Fractur ist um so leichter, je weniger Muskelkrampf sich ihr entgegenstellt. Die Chloroformnarcose wird denselben am besten ausser Wirkung setzen. Die Retentionsmittel sind: absolute Ruhe, seitlicher Druck und Antiphlogose (Kälte). Bei den gewöhnlichen Brüchen, selbst auch bei einfachen Splitterungen verrichten die erhärtenden Verbände am besten die Retention und sind selbst auch bei gleichzeitigen Wunden und Extravasaten geringeren Umfangs mit den gehörigen Cautelen (§ 104, 105) applicirt, die beste therapeutische Maassnahme. Der gleichzeitige Fibularbruch wird durch die gehörige Einrichtung der Tibialfractur mit reducirt und heilt neben dieser ohne Hinderniss. — Die beträchtlicheren Verwundungen der Weichtheile, welche einer fortdauernden Bewachung der Eiterung bei unverrückter Fractur und einer längeren Heilungszeit bedürfen, ferner die verschobenen Fracturen, bei denen es sich um die definitive Erschlaffung aller Muskeln und die Abhaltung jeder neuen Dislocation von aussen, selbst durch eine blosse Körperbewegung handelt: alle diese schwereren Unterschenkelbrüche erfordern andere Verbandapparate, die eben den verwundeten Unterschenkel in der Lage allseitig sichern und immer und überall dem Auge des Wundarztes zugänglich bleiben lassen. Dies sind die „Beinladen" und die „Schweben" (§ 94).

Die ***Beinladen*** sind längliche, oben offene Holzkasten oder Halbcylinder von Zinkblech, oder verzinntem Eisendraht (Drahtstiefel), die am untern Ende durch ein überragendes und unter verschiedenem Winkel stellbares Fussbrett geschlossen sind, um daran den Fuss recht- oder stumpfwinklig, nach aussen oder innen geneigt befestigen und selbst geradeaus extendiren zu können. Der Ferse entspricht ein Ausschnitt, um sie hohl zu legen. Die Seitenwände des Holzkastens gehen in Charnieren, um sie herabschlagen und nachsehen zu können. Schon desshalb und wegen ihrer sichern Basis sind sie den Blechhalbcylindern vorzuziehen, welche allerdings eleganter aussehen. Der biegsame Drahtstiefel vereinigt beide Vortheile.[1]) Auch ist die Lagerung des gebrochenen Unterschenkels zwischen Sandsäcken eine sehr sichere und den alten „Strohladen" weit vorzuziehen. Die ***Schweben*** sind aufgehängte feste Tafeln (s. Fig. 60—62) oder Hängematten. Durch Seitenschienen (mit Freilassung der Knöchel und erforderlichenfalls auch durch

Fig. 145.



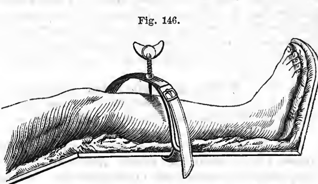
Heister-Petits Beinlade.

[1]) Die sogenannte ***Heister***'sche Beinlade ist der Repräsentant dieser Apparate. Mit Unrecht nennt man diesen Kasten den ***Heister***'schen, da er von ***Petit*** erfunden ist, wie ***Heister*** in seiner Chirurgie, Nürnberg 1752, pag. 200, selber angibt. ***Baudens*** hat neuerdings diesen Kasten noch einmal erfunden (Compt. rend. de l'académie des sciences, 1855, 15. Janvier.) Auch ***Kluge - Förster*** gebrauchten ihn, aber ohne Elevationsvorrichtung; sie füllten ihn, nachdem der gebrochene Unterschenkel hinein gelegt war, mit Sand oder Gyps.

eine abgepasst ausgehöhlte Wadenschiene (Blechstiefel) wird der Abweichung der Fragmente begegnet und zur Ausdehnung ihrer Längenverschiebung kann am Fuss eine Extensionsschlinge mit einer Kurbel oder einem über eine Rolle laufenden Gewicht angebracht werden. Das Knie wird in halber Beugung durch ein Keilkissen unterstützt, gelagert. Desshalb eignen sich Doppelebenen oder ein „Eisenbahnapparat" auch hierfür, jedoch so, dass die Unterschenkelebene horizontal gelegt wird (Fig. 70).

Der schon erwähnte gefährliche Umstand, dass die obere Fragmentspitze die Haut vordrängt oder durch eine Wunde derselben austritt, macht dem Verbande die grössten Schwierigkeiten. Da dieses Vorspringen des Knochenzackens nicht allein durch die Längendislocation der Bruchstücke und die Action der Unterschenkelstrecker erzeugt wird, sondern auch vornehmlich dadurch, dass das untere nach hinten sich heraufschiebende Fragment das obere nach vorn drängt: so leuchtet es ein, dass gerade eine Extension am Fusse, indem sie die Längenverschiebung ausgleicht und das untere Fragment herunter und hervorzieht, dem oberen Platz machen und es nach hinten zurücktreten lassen wird. Die Wirkung der Strecker hebt eine absolute Erschlaffung derselben durch fast gestreckte Stellung des Knies auf. Jeder Verband, der die vollkommene Ruhe des Gliedes sichert, also das zufällige Zusammenschieben des Bruches verhütet, die Muskeln erschlafft und das Knie streckt, würde die Reposition der Fractur dauernd erhalten. Aber der Muskelkrampf veranlasst dennoch manchmal die hartnäckige Wiederkehr der Verschiebung. Dass eine permanente Extension ihn am wenigsten beseitigt, eher noch anreizt, haben wir wiederholt erörtert. Es bleibt daher oft Nichts übrig, als lieber einige Längenverschiebung zu gestatten und vorerst durch Antiphlogose, örtliche Application der Kälte, mehrtägige Ruhe, Opiate etc. den Muskelkrampf vorübergehen zu lassen (§ 91). Erzwungene Extension wird oftmals durch Brand und Verjauchung gestraft. Zur Niederhaltung der rebellisch vorspringenden Fragmentenspitze empfiehlt sich zunächst die Erhebung der Ferse durch untergelegte Polster oder Trageschlingen (kurze an der Spitze aufgehängte Strumpfsocken); — sie hebt das untere Fragment am untern Ende, senkt also seine obere Spitze. Sodann: die ruhige, erschlaffte Lage auf Schweben mit gleicher Erhebung der Ferse. Endlich hat man direct niederdrückende Apparate angewendet. Pelotten unter circulären Verbänden sind gefährlich, da sie die Haut über der Knochenspitze bald wund drücken. *Laugier*, *Meynier*, *Bérard*, *Dieffenbach* schnitten die Achillessehne durch, um die Wirkung der Wadenmuskeln aufzuheben, die das untere Fragment am Fussende nach hinten zögen, also oben nach vorn drängten. Die Erfolge waren nur theilweise günstig [1]). Anders wirkt *Malgaigne*'s „Appareil à vis" oder *Bügelschraube*. (Fig. 146).

Fig. 146.

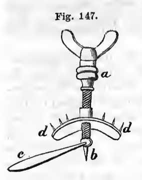


Malgaigne's Bügelschraube (Appareil à vis).

[1]) *Cock* zählt jedoch 21 günstige Fälle auf. Guy's Hospit. Rep. 1858, III. 1.

Der Unterschenkel liegt in einer Plan- oder Hohlschiene aus Holz, Blech, Guttapercha, mit der ein mehre Zoll hoher Stahlbogen verbunden ist. In diesem Bügel geht in einem engen Gewinde (Fig. 147) ein Schraubenstift (a) mit einer stählernen Spitze (b), die auch isolirt durch einen Hebel (c) drehbar sein kann. (*Uytterhoven*). Diese Spitze wird durch die Haut in den vorspringenden Knochenzacken eingebohrt und dieser somit direkt durch Herabschrauben des Stiftes niedergedrückt. Der Stift bleibt 2 bis 3 Wochen im Knochen, wird beim Nachgeben der Unterlage oder beim Abmagern der Wade fester geschraubt und macht nach den gewonnenen Erfahrungen über die relativ gleichgiltige Wirkung schlanker metallner Körper auf lebende Gewebe, besonders Knochen (Ohrringe, Stahlspitzen, Kugeln, Knochenschrauben bei der Patella und bei Pseudarthrosen etc.) keinen erheblichen Schaden, höchstens eine kleine Hauteiterung und eine unsichtbare Exfoliation im Bohrloch des Knochens. Die Versuche mit diesem Apparate sind zum grössten Theil günstig ausgefallen. (meine „Conservative Chirurgie“ pag. 120.)

Fig. 147.



Uytterhoven's Schraubenstift.

Ragt die Fragmentspitze aus der Wunde hervor, so ist sie durch extendirende Repositionsbewegungen am Fusse zurückzubringen, eventuell die Hautöffnung zu diesem Zwecke zu erweitern, um jede Quetschung zu vermeiden. Gelingt dies aber nicht vollkommen und bleibend, dann schreite man sofort zur Resection der Fragmentspitze mit einer Stichsäge, so weit, bis jene bedeckt bleibt.

§ 274. *Splitterbrüche* zeigen besonders häufig die fatalen schmerzhaften Muskelzuckungen und Verkürzungen, welche durch Extension nur verschlimmert, durch Ruhe, Kälte, wiederholte Narcosen mit Chloroform oder durch Morphium am besten beseitigt werden. Später ist eine allmähliche Extension des schon ergossenen, aber noch nicht erstarrten Callus manchmal möglich. Jedoch lasse man auch hier eher eine Verkürzung passiren, welche schliesslich nicht so bedeutend sich herausstellt, als man fürchtete und durch einen höheren Schuhabsatz ausgeglichen werden kann. Dagegen muss jede Axendrehung, jede Winkelstellung des gebrochenen Unterschenkels durch Längsreposition und seitlichen Druck ausgeglichen werden. Die *Amputation* ist desshalb bei Schuss-Splitterbrüchen des Schaftes der Unterschenkelknochen, wie oben gesagt wurde, nur dann nöthig, wenn die musculösen Weichtheile gleichzeitig in grossem Umfange mit zermalmt sind. Die sich in die Gelenke fortsetzenden Brüche der Tibia erfordern am Knie unbedingt die Amputation, am Fussgelenk zum Theil die Resection, bei grösserer Zerstörung der Weichtheile aber auch meist die Amputatio cruris (im untern Drittheil).

§ 275. **Brüche der Tibia allein.** Fast alles von der Unterschenkelfractur Gesagte gilt vom Bruch der Tibia ebenfalls, da die Tibia der eigentliche Stützknochen des Unterschenkels ist.

Die *Ursache* des isolirten Tibialbruches muss stets eine directe sein, die den Unterschenkel schon im Liegen trifft, weil beim Zusammenstürzen sonst immer die Fibula mitbricht. Desshalb ist der Bruch der Tibia meist ein querer oder ein gesplitterter. Obwohl die schwache Fibula das Körpergewicht nicht zu halten im Stande ist, kann sie doch das Gewicht des Fusses allein eine Weile tragen; desshalb kann das Bein in der Rückenlage noch langsam erhoben werden. Besonders aber ist — Dank dem noch ungebrochenen Wadenbein — eine Axen- und Längenverschiebung der Schienbeinfragmente unmöglich; höchstens eine Drehung, so dass der Fuss nach einer Seite hin fällt (meist zur äusseren).

Im Uebrigen gelten alle obigen Auseinandersetzungen für den isolirten Bruch des Schienbeinschaftes. Der Bruch im obern Ende erfordert zuweilen, um ihn durch Zurückziehung des Knies reponirt zu erhalten, die halbgebeugte Lage unter ziemlich flachem Winkel.

§ 276. Schwierig für die Diagnose und äusserst gefährlich für die Prognose in manchen Fällen sind die *Längsbrüche der Tibia.* Sie scheinen durch starkes Aufstauchen des Fusses zu entstehen und werden fast immer übersehen, wenn sie sich nicht mit Querbrüchen compliciren, da sie für sich die Bewegung und den Halt des Unterschenkels nicht stören, auch keine Dislocation oder Crepitation zulassen; daher dessen Schmerzhaftigkeit nur für eine Quetschung gehalten wird. Vielleicht könnte die Explorativ-Nadel über den Knochensprung Aufschluss geben, wenn eine schmale Strecke in der vordern Periostfläche der Tibia besonders schmerzhaft wäre. Ob nicht günstige Fälle mit einfacher Schliessung der Fissur durch Callus vorkommen mögen, weiss man nicht. In ungünstig verlaufenden Fällen dagegen schwillt das Periost und dann der ganze Unterschenkel teigig an, längs der Vorderfläche brechen Abscesse unter pyaemischen Erscheinungen auf und der angeschwollene Knochen zeigt cariös-necrotische Stellen, die in den nicht tödtlich ablaufenden Fällen einer sehr langen Zeit zur Heilung bedürfen.

§ 277. **Der Bruch der Fibula** im Körper derselben hat nichts weiter Bemerkenswerthes, was nicht schon beim Bruch des Unterschenkels gesagt worden wäre. Einer genaueren Betrachtung bedarf jedoch der Bruch des *untern Viertheils und des äussern Knöchels der Fibula.*

§ 278. *Entstehung und Mechanismus der Fractur des äussern Knöchels.* Das ***Fussgelenk*** lässt dreierlei ***Bewegungen*** zu: 1) um die ***quere*** Axe: — die Winkelbewegung nach vorn und hinten, ***Streckung und Beugung***; sie findet statt im Talo-crural-, oberen Sprunggelenk oder Knöchelgelenk und kann durch das Talo-navicular- oder vordere Sprunggelenk etwas vermehrt werden; 2) um die ***verticale*** Axe: — die Drehung in der Kreisfläche nach aussen und nach innen: ***Ab- und Adduction,*** eine nur unvollkommene Kreisbewegung (kaum $^1/_3$ der vorderen Peripherie); sie kann nur durch gleichzeitige Drehung des Hüft- und Kniegelenks vermehrt werden (auf etwa $^2/_3$) und geschieht durch das obere und vordere Sprunggelenk; 3) um die ***verticale*** Axe des Fusses: — Aufwärtsziehung des äussern oder innern Fussrandes, ***Pro- und Supination des Fusses.*** Auch sie findet im obern und zugleich im hinteren Sprunggelenk statt, cf. § 541. Die ***Knöchel*** greifen nun gabelförmig zu beiden Seiten des Talus über, um die seitlichen Abweichungen des Talo-Tibial-Fussgelenks von seiner ziemlich schmalen Grundlage, sowie auch die Drehungen des Gelenks zwischen Talus und Calcaneus nicht übermässig werden zu lassen. Der äussere Knöchel stösst bei zu starker Abduction auf den Körper des Calcaneus, während die starken Bandmassen der drei Theile des Lig. laterale extern. sich der starken Adduction des Fusses entgegenstellen. Vom innern Knöchel spannt sich eine ebenso starke Bandausbreitung herunter zum Calcaneus und zum Os naviculare, einer zu starken Abduction entgegen, während dieser Knöchel bei der Adduction sich in diese Bandmasse einsenkt und in ihr bei einem gewissen Grade der Adduction Widerstand findet. Somit ergänzen sich der Aufstoss der Knochen und die elastische Widerstandskraft der Bänder wechselseitig.

Jede Gewalt, welche die erlaubten Grenzen dieser drei Drehungen des Fussgelenks überschreitet, hat traumatische Folgen: entweder Zerreissung der Bänder und Gelenkverschiebung oder Abbruch der Knöchel, und zwar stellen sich diese Verletzungen folgendermaasen heraus:

1) Bei gewaltsamer *Abduction und Pronation* (Aufwärtsziehung des äussern Fussrandes) stösst der äussere Knöchel auf die Aussenfläche des Fersenbeinkörpers; die obere Gelenkfläche des Talus wendet sich nach innen, ihr innerer Rand drängt gegen den innern Knöchel und spannt das innere

Seitenband, sowie die Gelenkkapsel bis zum Ausdehnen oder Zerreissen. *Folge:* der äussere Knöchel bricht 2 bis $2^1/_2$ Zoll von der Spitze, also im untern Viertheil der Fibula (*Dupuytren*'scher Bruch), weil er von seinen beiden Endpunkten aus wirklich nach innen gebogen wird — und weiterhin luxirt oder subluxirt das Knöchelgelenk d. h. die obere Talusfläche dreht sich nach innen. Bricht der Knöchel bald, so bleibt es meist bei der Subluxation. Dieser Vorgang findet am häufigsten statt: beim Abgleiten oder Springen auf eine geneigte Ebene, auf welche der Fuss sofort in Abduction sich stellt; beim Umschlagen des Körpers nach aussen, während der Fuss fixirt ist z. B. wenn er in einem Loch steckt. Beides findet statt, wenn Einer z. B. unversehens in den Rinnstein tritt und seitwärts umfällt. (Fracture par divulsion nach *Maisonneuve* — besser *„Bruch durch Impression der Fibula“* — durch Umknicken des Fusses nach aussen).

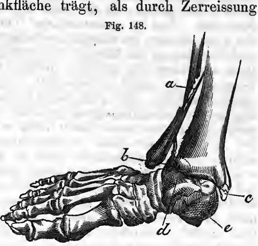
2) Bei gewaltsamer *Adduction und Supination* (Aufwärtsziehung des innern, Abwärtsrücken des äussern Fussrandes) spannt sich das Ligam. laterale externum, zieht den äussern Knöchel stark nach unten und sucht ihn zugleich über den äussern Rand der nach aussen sich drehenden Talus-Gelenkfläche zu beugen, die den Knöchel nach aussen drängt. *Folge:* da das starke Band selten zerreisst, so bricht der Knöchel, dieser doppelten Zug- und Druckkraft nachgebend, quer $^1/_2$ bis $^3/_4$ Zoll über der Knöchelspitze und das Knöchelgelenk luxirt oder subluxirt d. h. die obere Talusfläche dreht sich nach aussen. Die Veranlassung ist hier umgekehrt. Der Fuss trifft so im Stoss auf die schiefe Fläche, dass der innere Fussrand hoch steht und dass der Körper nach innen umschlägt, während der Fuss festgehalten wird. Beides ist ungleich seltener, weil weit eher hierbei durch den andern Fuss das Gleichgewicht hergestellt werden kann — (Fracture par arrachement nach *Maisonneuve*, *„Bruch durch Abreissung“*, durch Umknicken des Fusses nach innen).

3) Bei gewaltsamen *Auswärts-Drehungen* des Fusses — mit und ohne gleichzeitige Ab- und Adduction desselben wird das mittlere Bündel des Lig. laterale extern. straff gespannt und zieht den Knöchel nach unten. Er stemmt sich dabei gegen den nach aussen gedrehten Talus, an dessen obern äussern Gelenkrand. *Folge:* die Fibula bricht und zwar niemals der dickere Knöchel, sondern weiter oben, wo die Fibula am schwächsten ist, ein bis zwei Zoll über dem Knöchel oder selbst in der Mitte des Schaftes. Dasselbe findet statt bei gewaltsamer Einwärtsdrehung des Fusses, welche jedoch seltner ist und bei der eher die vordere Bandportion des Lig. laterale extern. platzt. Das ist der häufigste Vorgang des *„Bruchs durch Rotation“* (fracture par diastase nach *Maisonneuve*). Er findet statt bei festgeklemmtem Fusse, in einem Loch, wenn das durchgehende Pferd den Reiter abwirft und ihn im Steigbügel hängend nachschleift oder noch im Sattel an einen Baum, eine Mauer drängt, so dass die nach aussen stehende Fussspitze gewaltsam nach hinten gedrängt wird u. s. w. (cf. § 547).

4) Der Knöchel kann endlich direct abbrechen durch Stoss auf denselben oder darüber an der Aussenseite des Unterschenkels. Dasselbe gilt für den Knöchel der Tibia, während die obigen Mechanismen weit seltner den innern Knöchel indirect zu zerbrechen im Stande sein werden, seiner grössern Dicke wegen und weil er nicht auf festen Widerstand seitlich aufstösst. Die ersten drei Mechanismen sind theoretisch richtig auseinander zu halten und können factisch auch jede für sich die Ursache des untern Fibularbruchs werden. Indess combiniren sich in praxi gewöhnlich die Ueberdrehungen mit der gewaltsamen Ab- und Adduction, vorzüglich mit der ersteren.

Bei sehr gewaltsamen Verdrehungen des Fusses, besonders verbunden mit Aufstossen desselben z. B. auf schiefen Boden, kommt es endlich noch zuweilen zu einer *Diastase der Unterschenkelknochen* und zwar öfter durch die Abreissung der untern äussern Tibialkante, welche die Fibulargelenkfläche trägt, als durch Zerreissung der sehr festen untern Tibio-Fibular-Verbindung selbst (cf. § 541); die Fibula bricht gleichzeitig 1 bis $1^1/_2$ Zoll höher oben durch und der Fuss kann im schlimmsten Falle sogar nach oben verrenken, also der Talus zwischen die Unterschenkelknochen treten; oder die Tibia rückt nach innen und unten herab, ohne eigentlich von der Talusfläche zu luxiren; der Fuss kippt dabei nach aussen und oben um (*Pott*'scher Bruch). (Fig. 148).

Fig. 148.



Pott'scher Bruch. a Schiefbruch der Fibula; b Längsbruch der äusseren Schienbeinkante mit Diastase der Unterschenkelknochen; c Querbruch des innern Knöchels; d obere Fläche des Talusbogens; e Fersenbein.

Die *Bruchstücke* sind beim Fibularbruch über dem Knöchel winklig nach innen gerichtet in Folge des Bruchmechanismus; die Muskelwirkung hat kaum daran Theil. Das quer abgebrochene innere Knöchelstück wird nicht dislocirt, wenn es nicht durch die gleichzeitige Verrenkung des Fussgelenks verschoben ist. Der von der Tibia unten abgebrochene Kantensplitter (bei der Diastase der Tibio-Fibularverbindung) bleibt an der Fibula haften und rückt nach aussen.

Fig. 149.



Bruch des äusseren Knöchelbruchs (a) und Ruptur des inneren Knöchelbandes (b). („Coup de hache.")

§ 279. *Symptomatologie*: Die *Defiguration* durch den Bruch des untern Endes der Fibula selbst besteht zunächst in einer auffälligen Einknickung der äussern Seite des Unterschenkels über dem Fussgelenk, der „Coup de hache oder Beilhieb" nach *Dupuytren*. Sie entspricht der Winkelstellung der Fragmente, durch sie tritt wirklich oder scheinbar der äussere Knöchel hervor. Der äussere Fussrand ist immer nach oben gerückt, der innere berührt fast den Boden, wie beim Plattfuss ersten Grades. Diese Formveränderung tritt selbst ein, wenn der Knöchel durch Einwärtskippen des Fusses (2 im vorigen §) abbrach; denn sie ist eine Folge davon, dass der Fuss seine äussere Gegenstütze verloren hat und beim Auftreten jetzt mit der ganzen Planta den Boden berührt. Gleichzeitige Verrenkungen des Fussgelenks vermehren durch sich erheblich die Defiguration, besonders gerade die Aufwärtsdrehung des innern Fussrandes. Dieselbe verschwindet dagegen bei der Luxation des Fussgelenks

nach aussen und bei derselben mit Diastase der Unterschenkelknochen. Hier verbreitert sich der Durchmesser des Unterschenkels dicht über dem Fussgelenk. — Die *Functionsstörung* ist sofort nach dem Knöchelbruch keine absolute. Der Verletzte kann unter Schmerz und hinkend noch weiter gehen, da das Bein seine Hauptstütze noch gar nicht verloren hat. Nur bei bedeutenderer Verstauchung oder bei Verrenkung des Fussgelenks, bei Contusionslähmung der Muskeln, heftiger Zerrung und Zerreissung der Bänder ist dies nicht möglich. Die *Geschwulst* wird dann zusehends eine enorme. Jedoch auch in den einfachen Fällen der Fractur ist sie nicht unbedeutend, vornämlich durch ihr rasches Ansteigen auffällig. Sie wird durch Blutextravasat, seröse Infiltration und Erguss von Gelenkflüssigkeit gebildet, da die Fussgelenkkapsel und die damit communicirenden Tarso-Fibular-Verbindungen meist einreissen. Die *Ecchymose* der Haut ist nicht bloss beim direkten Bruch, wo sie natürlich weit ausgebreiteter und oft mit Excoriationen oder Wunden verbunden ist, sondern auch beim indirekten immer bemerklich über, auf und unter der Bruchstelle. Ueberhaupt ist sie an der Stelle der Drehung meist grösser, als an der der Einknickung, weil die erstere mehr Hautvenenäste zersprengt, als die letztere. Desshalb findet sich eine breite Ecchymose am innern Knöchel beim Bruch der untern Fibula durch Auswärtsknicken des Fusses (1); während an der äusseren Seite, nur unterhalb des Knöchels (durch das Aufstossen des Malleolus auf das Fersenbein) und an der Bruchstelle der Fibula sich eine kleine Sugillation vorfindet. Bei der Fractur dagegen durch Einwärtsknicken (2) ist die Ecchymose um den äussern Knöchel sehr bedeutend. Die Palpation ergibt zuweilen *Crepitation* der Fragmente, sowie beim Einwärtsdrücken eine anomale Nachgiebigkeit. Der Schmerz ist immer, nicht bloss beim örtlichen Druck, sondern auch bei jeder Rotation des Fusses blitzähnlich heftig; bei vollkommener Ruhe tritt sogleich ein stumpfes Gefühl ein.

§ 280. *Complicationen:* Einfache Wunden der Weichtheile bei directem Bruch, Subluxation und Luxation des Fussgelenks, Aufsprengen der Gelenkkapsel und Austreten des Tibialknöchels, des Astragaluskopfes u. s. w. Dergleichen Complicationen machen den Fibularbruch zur Nebensache; ebenso Schusswunden des Fussgelenks, wo beim Niederstürzen die Fibula brach u. s. w.

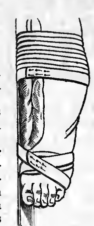
§ 281. Die *Diagnose des Knöchelbruchs* an sich ist gegeben durch die genannten Zeichen. Die Crepitation, welche die auf die vermuthliche Fracturstelle gelegten Finger bei Drehungen des Fusses fühlen, sichert erst die Diagnose und den Unterschied von der blossen Distorsion des Fussgelenks. Die Feststellung oder Ausschliessung der Complicationen mit einer Verrenkung des Fussgelenks in Fällen, wo die Defiguration und die Geschwulst eine solche wahrscheinlich machen sollte, ist allein schon durch die Untersuchung der Beweglichkeit des Fussgelenks nach vorn und hinten (Beugung, Streckung) gegeben, da dieselbe bei jeder Luxation unmöglich, bei der Fractur der Knöchel und selbst bei Schiefbruch des untern Schienbeinendes (§ 268) zwar schmerzhaft und crepitirend, aber passiv vollkommen frei ist (cf. § 554 die differ. diagnost. Erörterung). — Die Formentstellungen des Fussgelenks sind übrigens niemals so bedeutend selbst bei den stärksten Distorsionen mit Bruch, als bei den vollendeten Luxationen.

Prognose. Der Fibularbruch heilt im Allgemeinen sehr rasch; auch der über dem Knöchel ist in drei Wochen schon verfestigt und das Glied im Gypsverband sogar noch eher gebrauchsfähig. Ueble Folgen haben nur die Complicationen.

§ 282. *Behandlung.* Die Fractur des Fibular-Körpers ist im Ganzen durch Extension und Drehung des nach aussen gehobenen Fusses nach innen leicht zu reponiren und durch eine Längsschiene vor Verschiebung zu sichern. Der nach aussen gerichtete Fuss wird durch eine Schlinge nach innen gezogen. Diese Aufgabe tritt am meisten hervor beim Bruch oberhalb des Knöchels.

Sie wird am besten durch den sogenannten *Dupuytren*'schen Verband gelöst: Unterschenkel und Fuss wird mit einer Binde eingewickelt, sodann eine über die Planta pedis hinausreichende Schiene an der *innern* d. h. Tibial-Seite des Fusses angelegt; zwischen sie und den Unterschenkel kommt ein längliches Kissen zu liegen, welches unten umgeschlagen, also verdoppelt wird, um die natürliche Krümmung der untern Crural-Hälfte auszufüllen, den innern Knöchel vor Druck zu schützen und die Schiene vom innern Fussrande zu entfernen. Schiene und Kissen werden durch Cirkeltouren an der Wade und durch eine zweite Binde am Fusse in Steigbügelform so befestigt, dass letztere den Fuss stark nach innen und den äussern Fussrand nach unten drängt (Fig. 150).

Fig. 150.



Dupuytren's Verband beim Bruch des äusseren Knöchels.

Die Verbindung des *erhärtenden Verbandes* mit einer innern kurzen Schiene (bis zum innern Knöchel), mit entsprechender Wattepolsterung und einer äusseren, winkelförmig geschnittenen Pappschiene, die vom Unterschenkel über den Fussrücken und um die Planta herum reicht, würde die Retention noch mehr sichern und schon nach kurzer Zeit dem Kranken das Bett zu verlassen und mit einer Krücke herumzugehen erlauben. *Stromeyer* legt concave Blechschienen in den Kleisterverband.

Die Complicationen verlangen durchgehends eine aufmerksame Behandlung. Die Geschwulst schwindet unter fortdauernder Anwendung der Kälte, so lange anomale Wärmesteigerung im gequetschten Fusse vorhanden ist (Immersion § 110). Eine zu lange Anwendung der Kälte dagegen erzeugt besonders hier häufig sogenannten chronischen Rheumatismus, d. h. Rigidität und Neuralgie des Gelenks. Die Exsudate verhärten speckig und werden resorptionsunfähig. Watteverband und spirituös-fettige Einreibungen beugen denselben üblen Folgen vor. Das Fussgelenk bedarf noch lange einer äussern Stütze durch eine gegypste Flanellbinde oder einen ledernen Schnürstrumpf, um das schmerzhafte Umkippen des Fusses zu vermeiden. Schwefelthermen und Moorbäder beseitigen eine zurückbleibende Erschlaffung der Bänder oder den „Thermometer." Gleichzeitige Luxationen des Fussgelenks bedürfen stets der sofortigen Einrichtung, welche durch den Fibularbruch an sich erschwert wird. Wunden über dem Knöchel müssen möglichst durch Naht und Verband geschlossen werden, um den blossliegenden Knochen nicht necrosiren zu lassen. Gelenkwunden schliesse man sofort durch die Naht. Vorragende Knochenenden z. B. der luxirte innere Knöchel oder der Astragaluskopf werden durch die Reposition der Luxation nach Erweiterung des Hautrisses zurückgebracht, oder wenn sie hartnäckig wieder vortreten, sofort resecirt. Die conservative Chirurgie hat hier gerade das Feld der Amputation sehr beschränkt.

§ 283. **Brüche des Fusses.**

Statistik. Die einfachen Brüche der 27 den Fuss constituirenden Knochen (8 im Tarsus, 5 Metatarsi, 14 Zehenphalangen) sind häufiger, als an der Hand, insofern gerade im Tarsus die Brüche der 2 grössten Knochen, des obersten: Talus und des untersten: Calcaneus, vereinzelt vorkommen, während im Metatarsus der dritte und fünfte als die exponirtesten jedoch sehr selten gebrochen

werden. Fracturen der Zehen sind ebenfalls ausserordentlich selten, weil diese kürzer sind als die Finger. Dagegen sind Gesammtfracturen, besonders complicirte der Tarsal- und Metatarsalknochen häufiger. Die Verhältnisse stellen sich für Letztere nach *Gurlt*'s Tabellen wie 1 : 71, die Fracturen des Tarsus und der Metatarsus wie 1 : 154, die der Zehen wie 1 : 217.

§ 284. *Ort und Art der Fractur.* Abgesehen von den Gesammtfracturen (Splitterbrüchen) bricht der *Talus* im Körper oder an seinem Kopfe; der *Calcaneus* öfter im hintern Fersenfortsatz als im Körper. Diese Fracturen sind häufig ohne Complication. Die *Metatarsi* brechen quer in der Mitte, ebenso die *Zehenphalangen*, zumal die des *Hallux*. Die Brüche im Körper der Tarsusknochen sind sehr häufig Compressionsbrüche, nur der Talus zeigt Fissuren.

§ 285. *Entstehung.* Directe übermächtige Gewalten allein sind im Stande, die kurzen dicken Knochen der Fusswurzel zu zerbrechen. Zu ihnen gehört auch das Körpergewicht. Dasselbe stösst beim Sprung, beim Fall mit aller Wucht senkrecht auf das sonst sehr elastische Fussgewölbe — besonders wenn der gestreckte Fuss eher den Boden trifft, als der Springende es berechnete. Das Fussgewölbe wird platt- und niedergedrückt (Compressionsbruch); besonders zerspringt dabei der Schlussstein des Gewölbes, der *Talus*, in zwei oder mehre Stücke, da er zwischen die Tibia und das den Boden berührende Fersenbein eingezwängt ist. Der Taluskopf kann bei forcirter Rotation des Fusses nach aussen abbrechen. Durch das gewaltsame Aufstossen auf den Boden bricht ferner der *Fersenfortsatz* ab. Ebenso können durch Ueberfahrenwerden, durch auffallende Lasten, endlich durch Kugeln Zerschmetterungen der Fusswurzel entstehen. Der Fersenfortsatz des Calcaneus bricht ferner ab durch einen kräftigen Zug der Wadenmuskelmasse nach oben bei Feststellung des Fusses gegen den Boden und plötzlicher Erhebung der Ferse (im Stehen oder im Sprunge). Diese Muskelwirkung ist so mächtig, dass entweder — und zwar öfter — die dickste Sehne des Körpers, die Achillessehne reisst oder der Ansatz — die Ferse abbricht. Die *Metatarsi* und *Zehen* zerbrechen beim Ueberfahrenwerden des Fusses, beim Abgleiten des aufgesetzten Vordertheils des Fusses von der Treppenstufe, beim heftigen Aufspringen, endlich durch Schuss.

§ 286. Eine *Dislocation der Bruchstücke* findet statt im Compressionsbruche. Die festen Rindenscherben werden in die spongiöse Mittelmasse eingetrieben. Ferner beim Bruch des Fersenfortsatzes, welcher durch den mächtigen Zug, sowie durch den Stoss von unten her nach oben dislocirt wird. Doch bleibt diese Verschiebung immer wider Erwarten mässig, da ihr die Sohlenmuskeln kräftig entgegen wirken, deren Antagonismus vielleicht auch den Abbruch des Knochens seltner zulässt, als die Ruptur der Achillessehne. Der abgebrochene Taluskopf kann durch den Druck von oben her auf den Körper des Knochens nach vorn und oben bis zur Hautberstung herausgetrieben werden.

§ 287. *Symptomatologie.* Das Fussgewölbe ist beim Gesammtbruch oder bei der Compression des Talus, sowie beim Abbruch der Ferse niedriger geworden. Der Fuss weicht nach aussen ab, der innere Fussrand liegt nicht mehr hohl. Die Ferse ist durch die Dislocation des Fragments nach hinten verlängert. Die Bewegungen im Fussgelenk sind schmerzhaft, schon bei der blossen Fissur des Talus, noch mehr bei ausgebreiteteren Brüchen [1]. Im Momente des Entstehens einfacher Brüche

[1]) Die Richtung der Bruchlinie wird manchmal durch den Schmerz gewisser Bewegungen verrathen; beim Querbruch ist die (passive) Beugung und Streckung des Fusses, beim Schräg- oder Längsbruch die Ab- und Adduction besonders schmerzhaft.

des Talus und Calcaneus wird vom Kranken ein schmerzhaftes Krachen empfunden. Der Abreissung des Fersenfortsatzes durch Muskelzug folgt ein heftiger, schmerzvoller Krampf der Wadenmuskeln, welche auch später etwas contrahirt gefunden werden. In der Ruhe ist der Fuss betäubt, gefühllos durch Commotion der Nervenstränge. Gebeugt (durch Aufzug der Ferse) kann er nicht werden. Die Haut über der Ferse ist faltig eingeknickt. Crepitation fehlt bei einfachen Brüchen des Taluskörpers; bei denen des Talus- und Calcaneushalses bleibt sie ziemlich undeutlich; desto stärker aber ist sie bei Splitterbrüchen. Die Ecchymose der Haut pflegt beim einfachen Talusbruch auf dem Fussrücken und beim Bruch der Ferse unter dem äussern Knöchel sich vorzufinden. Nicht selten complicirt sich der Bruch der Fusswurzel mit dem des untern Tibial-Endes, mit dem der Fibula, mit Luxationen und endlich mit Zerreissungen der Weichtheile.

§ 288. Die *Diagnose der Talusfractur* ist ausserordentlich schwer, ja oft unmöglich und nur aus dem fixen Bruchschmerz bei einzelnen Bewegungen des Talo-Tibialgelenks, später aus dem ungünstigen Verlauf zu vermuthen.

Der Abbruch des *Fersenfortsatzes* wird durch Extravasate verborgen, jedoch sichert die Machtlosigkeit der Wadenmuskeln die Erkenntniss. Beim Fersenbruch sind dieselben nur mässig hart contrahirt, während sie bei der Ruptur der Achillessehne krampfhaft straff sich zusammenballen. Ebenso ist die Einknickung bei letzterer stärker und breiter (hohler), weil die Sehne in der Zellscheide höher heraufschnellt, als beim Fersenbruch.

Die Fractur der *Metatarsi* und *Zehen* ist nur durch die Crepitation und den charakteristischen Bruchschmerz über der Bruchstelle zu erkennen. Dislocationen finden kaum jemals statt.

§ 289. Die *Prognose* auch einfacher Tarsal-Fracturen ist immer bedenklich; am wenigsten beim Fersenfortsatz, jedoch bleiben dahinter auffallend häufig dauernde Verlängerungen der Ferse und Abflachungen des Fusses (Plattfuss) durch Diastase der Fragmente zurück, die sich in 40 bis 50 Tagen durch knöchernen, oder häufiger durch fibrösen Callus ausfüllt. — Die Spalt-, Compressions- und Splitterbrüche der übrigen Fusswurzelknochen werden äusserst gefährlich, ja tödtlich durch die folgende Gelenk- und Knochenentzündung, die zur purulenten oder putriden Infection führt. Anderntheils bedürfen die Weichtheile, besonders die Sehnen, welche necrosiren, lange Zeit zur Heilung. Die Fracturen des Metatarsus und der Zehen haben weniger Gefahren; die complicirten zeichnen sich manchmal durch hartnäckige Nachblutungen wegen der vielseitigen Arterien-Anastomosen im Fusse, sowie durch die Neigung zum Wundstarrkrampf aus.

§ 290. *Behandlung*. Die *Gesammtfracturen des Fusses* bedürfen der energischesten Antiphlogose und der Beachtung aller der sowohl im § 115 entwickelten allgemeinen, als der im § 225 hinsichtlich der complicirten Fracturen der Hand erörterten besondern Grundsätze der Behandlung.

Die Amputation soll häufiger erst durch consecutive Arthrocace, als primär durch die Verletzung nöthig erachtet werden, besonders bei Splitterbrüchen, wo Ausziehungen loser Splitter, theilweise oder gänzliche Resectionen gebrochener Fusswurzelknochen (besonders des Talus § 282) an die Stelle treten sollen. (cf. meine „conserv. Chirurgie d. Gl. 2 ed. § 49—53). Ja selbst bei Caries hat die conservative Chirurgie noch ihre Stelle, wenn die Weichtheile nicht im grösseren Umfange zerstört sind.

Die *Einzelfracturen* erfordern vor Allem Feststellung des Fussgelenks unter einem fast rechten Winkel zum Unterschenkel. Die Fractur der Ferse bedarf analog der des Olecranon der Erschlaffung des Retractors, also Abwärtsneigung der Fussspitze oder Beugung des Fusses. Das Fersenbruchstück wird durch Pflasterstreifen *(Alkock)* oder durch einen Wattekleisterverband herabgedrückt. Einen stärkeren Druck durch Riemen u. dergl. *(Petit*'s, *Lonsdale*'s und *Hofer*'s „Pantoffel") erträgt die Haut über der Achillessehne nicht gut; auch spannt sich unter demselben die Sehne um so krampfhafter und das Fersenfragment kippt sogar um. *Bérard* versuchte mit Erfolg die Tenotomie der Achillessehne. — Einfache Fracturen des Metatarsus und der Zehen erfordern einen erhärtenden Verband, complicirte eine Schwebe; Splitterungen machen hier öfter eine Amputation räthlich in der Tarsallinie *(Chopart)*, vor dem Os naviculare und quer durch das Os cuboïdeum [1]) in der Metatarso-Tarsalgrenze *(Lisfranc)* oder in der Continuität der Metatarsi *(Danzel)*. Die Exarticulation zerschmetterter Zehen ist der Amputation als bequemer und sicherer für die Lappen-Anheilung immer vorzuziehen.

---

[1]) Von *mir* ist diese Methode *zuerst* vorgeschlagen und ausgeführt: cf. *Günsburg*'s „Zeitschrift für klinische Medizin" 1851. II. 98; von *Heyfelder* und *Bona* weiter empfohlen worden.

II. Die Gelenkapparate.

§ 291. *Anatomisch-pathologische Vorbemerkungen.*

Die Gelenke gehören zu den zusammengesetzteren Organen des Körpers, weniger durch den zarten Bau der einzelnen Bestandtheile, als durch die Verschiedenartigkeit der Gewebe und durch den differenten vitalen Standpunkt, den die das Gelenk zusammensetzenden in jedem einzelnen Gelenk immer wiederkehrenden Gewebe einnehmen. Diese letzteren sind:

1) als feste Grundlage: die *Gelenkknochen*, — welche als *Gelenk-Kopf* und *-Pfanne* resp. *-Höhle* oder als zwei Gelenkköpfe resp. *Gelenkflächen* einander mittelbar gegenüber stehen;

2) als zwischenliegende Organe: die *Gelenkknorpel*, und zwar: a) die, welche die Knochenflächen überziehen (die eigentlichen, wahren Gelenkknorpel); b) die freien interarticulären Faserknorpel, Zwischenknorpelscheiben *(Menisci)* und Umfassungsringe;

3) als zusammenhaltende, vereinigende Organe: die *fibrösen Gelenkkapseln* und *Hilfsbänder* inner- und ausserhalb der Gelenkhöhle;

4) als secernirende Organe: die *Synovialmembran* mit ihren dendritisch getheilten Fortsätzen, Falten oder Zotten. Sie kleidet die innere Wand der genannten Kapsel aus und lässt sich in einer gewissen Strecke noch auf die Gekenkknorpelfläche verfolgen *(Kölliker, Förster)*; sie sondert die Gelenkfeuchtigkeit, *Synovia*, ab und ist der gefässreichste, lebendigste und empfindlichste Theil des Gelenkapparates. Dazu kommen

5) endlich als Ausfüllungsorgane: *gefässreiche Fettanhäufungen* (Glandulae Haversianae), welche sich zwischen den Lücken der Gelenkflächen und Bänder befinden.

Alle diese Organe haben ganz verschiedenartige histologische und vitale Eigenschaften, so dass ihre Ernährungsstörungen, besonders Entzündungsprozesse ganz different und unter abweichenden äusseren Erscheinungen verlaufen. Am acutesten sind die Letzteren möglich an der Synovialmembran und ihren Anhängen, sodann am Knochen; langsamer schon an der fibrösen Kapsel; am spätesten vollendet beim Knorpel und an den Verstärkungsbändern.

§ 292. Diese complicirte anatomische Zusammensetzung der Gelenkapparate macht

1) alle Entzündungsprozesse um so heftiger und hartnäckiger.

2) Vor Allem zeigt sich die Synovialmembran gegen den Contact mit der atmosphärischen Luft ausnehmend empfindlich, mehr noch als gegen jeden andern pathologischen Inhalt, ja selbst gegen mechanische Reize bei Abschluss des Luftzutritts; ein Umstand, der bei der klini-

schen Betrachtung der ulcerativen und traumatischen Eröffnung der Gelenkkapsel sehr erheblich in Betracht kommt.

3) Der langsamere Stoffwechsel in der Mehrzahl der Gelenktheile verzögert zwar meistens die Entzündungsvorgänge, macht sie aber um so hartnäckiger und bei dem relativen Mangel an Gefässen pflegt auch die Resorption und Rückbildung eine langsame und mangelhafte zu sein. Daher beobachtet man so häufig bleibende Functionsstörungen, Verwachsungen der Gelenkhöhle und totale oder gradweise Unbeweglichkeit, bleibende krankhafte Produkte in der Gelenkhöhle und dem Bänderapparate u. dergl. Vorzüglich sind die Knorpelüberzüge der Gelenkknochenflächen ebenso zu pathologischen Veränderungen geneigt, als sie in denselben lange verharren. Dass aber die aus spongiöser, gefässreicher Substanz bestehenden Gelenkköpfe zur Entzündung und deren ungünstigeren Ausgängen geneigter sind, geht aus dem früher Gesagten hervor.

4) Schliesslich erleidet das entzündete, angeschwollene Gelenk von den nicht nachgebenden, gewöhnlich erst consecutiv ergriffenen und sehr spät erweichenden fibrösen Theilen des Gelenkapparates eine starke Einklemmung und anhaltende Compression: — ein wichtiges Moment mehr für den ungünstigen Verlauf, indem dadurch der Rückfluss des venösen Bluts aufgehalten wird, das pathologische Secret in der Gelenkhöhle sich anhäuft, sie übermässig ausdehnt und einen deletären Einfluss auf die innern Gelenktheile und die ganze Säftemasse ausübt.

In den genannten vier Punkten liegt der anatomische Kern der im Ganzen ungünstigen Prognose aller Ernährungsstörungen d. h. der in ihrem Ursprung vorwaltend entzündlichen Affectionen der Gelenkapparate, sowohl was den Verlauf als was den Ausgang angeht.

Es herrschte viel Verwirrung in der klinischen Bezeichnung der Gelenkkrankheiten im Allgemeinen, wie derer der einzelnen Gelenke; bis die genauere anatomische Untersuchung vieler kranker Gelenke die verschiedenen Stadien und die vorzugsweise ergriffenen Organe von den gewöhnlich erst später befallenen zu sondern verstattete. Während man früher sich mit allgemeinen Gruppennamen und chaotischen Krankheitsbegriffen, wie „Tumor albus“, „Coxalgie“, Malum coxae senile“ u. s. w. begnügte und allein die Endzustände, welche die Gewebe und ihre pathologischen Veränderungen nur noch verwischt zeigen, im Allgemeinen anatomisch kannte; ist man jetzt der allerdings schwierigen Aufgabe näher getreten, um durchs Experiment, sowie durch zahlreiche Leichenstudien auch die früheren Perioden zu ergründen. Vor Allem sind hier ***B. Brodie, Bonnet, Richet, Redfern, Gurlt, Führer*** u. A. zu nennen, welche die anatomische Klinik der Gelenkkrankheiten ausgebaut haben.

I. Anomalien der Ernährung und Form der Gelenke.

§ 293. Die klinische Erörterung der Veränderungen in den Gelenkapparaten kann nicht wohl durch eine streng gesonderte Schilderung der Erscheinungen geschehen, welche der Erkrankung und zwar vorzugsweise der *Entzündung* und den *Metamorphosen des entzündeten einzelnen Gelenkelementes* entspricht. Allerdings beginnt auch hier der entzündliche Vorgang zuerst in einem der Theile des Gelenks, und Synovialmembran sowie Gelenkknochen müssen als diejenigen Gelenktheile bezeichnet werden, welche ihrer feineren und gefässreicheren Structur und des verhältnissmässig regeren Stoffwechsels wegen gewöhnlich den Ausgangspunkt der Entzündung bilden.

Von einem dieser Organtheile zum andern, und von beiden her greift sodann schnell der entzündliche und structurverändernde Prozess über auf die noch freien Theile, und so pflegen von der Synovialis her hauptsächlich der fibröse Apparat und das periarticuläre Bindegewebe, vom Knochen her der Knorpel mitergriffen zu werden.

Der entzündliche Prozess im Knochen und Knorpel pflegt öfter chronisch zu verlaufen, während die Affection der Synovialis äusserst acut vor sich gehen kann. Jedoch findet auch häufig das gerade Gegentheil statt. Am chronischesten verlaufen die Veränderungen der Knorpel.

§ 294. Wir schicken am besten die Darstellung der *anatomischen Veränderungen der einzelnen Gelenkorgane* der klinischen Symptomatologie der entzündlichen Gelenkerkrankungen voraus, weil eben die letztere eine scharfe Sonderung jener, entsprechend ihren sinnlich wahrnehmbaren Erscheinungen und Kennzeichen nicht zulässt.

§ 295. 1) Der **Gelenkknorpel**. Der wahre Knorpel hat keine Gefässe und nur eine Saftcirculation in den Intercellular-Räumen seiner hyalinen Grundsubstanz [1]). Alle Gefässbildung, die man in ihm bemerkt, ist eine ihm nur äusserlich von der wuchernden Synovialis auferlegte, oder sie erstreckt sich vom Knochen her pathologisch hinein [2]) *(O. Weber)*. Es kann in ihm also keine Entzündung in dem Sinne, wie in gefässhaltigen Organen stattfinden, d. h. keine Hyperaemie vorhergehen, wohl aber eine Mehraufnahme von Ernährungssaft, eine vermehrte endogene Zellenbildung, Zellenhypertrophie, eine *parenchymatöse Wucherung* stattfinden [3]). Der Knorpel schwillt auf, wird trüb, zeigt höckerige, drusige Auftreibungen, welche zuerst eindrückbar sind, also Erweichungen bezeichnen, nachher aber verknöchern. Er verliert also schliesslich seine Elasticität und seinen Glanz. Die Knorpelzellen erscheinen hoch aufgequollen und in ihnen reichlich neue Keimzellen; die Zwischensubstanz dagegen wird streifig und lückenhaft. Diese Ernährungs- und Texturstörung hat baldigen Zerfall des Knorpels zur Folge. Der glatte Knorpel erscheint wie mit einem zarten Filze bedeckt von feinen mikroskopischen Fäserchen, bekommt Furchen an der Oberfläche, zersplittert in Lamellen oder stösst sich endlich Parthienweise von dem Gelenkkopf ab, er „exulcerirt“ *(Brodie)* „zerfasert“ *(Redfern, Wedl)*. Die Reste ossificiren bisweilen und erhalten sich, indem sie sich abschleifen, poliren; oder sie atrophiren und verwandeln sich „zu einem verfilzten, mit verknöcherten Fasern untermischten Bindegewebe“ *(Schömann)*: Die Atrophie der Knorpel. Im acuteren Verlauf kann auch rasch der ganze Knorpel zu einem bröcklichen, fettreichen Brei erweichen *(Nélaton)*

---

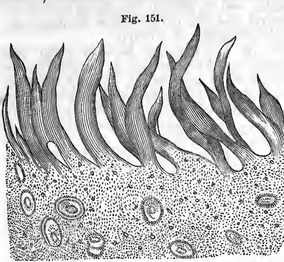
1) Das beweist die Imbibition farbiger Flüssigkeiten in den lebenden Knorpel, wie ***Richet*** durch directes Experiment (Einspritzung in die Gelenkhöhle) nachgewiesen hat. Diesen Gefässmangel beweist ferner die Abwesenheit jeder Injectionsröthe und Blutung nach einer Verwundung des gesunden Knorpels. Die Letztere vernarbt als klaffende Spalte ohne vereinigenden Zwischenerguss.

2) Dahin sind wohl die Aeusserungen ***Liston***'s, ***Howship***'s, ***Wernher***'s, ***Zeis*** über Knorpelgefässe zu deuten. ***Kölliker*** aber, der Gefässe im wachsenden Knorpel (also in der Jugend) nachgewiesen haben will, behauptet die nur von dem Knorpel der Nasenscheidewand, aber nicht von den Gelenkknorpeln. ***Gerlach*** spricht allem wahren Knorpel geradezu den Gefässgehalt ab.

3) Wenn irgendwo, so kann daher gerade im Knorpelgewebe die Entzündung als ***„Ernährungsstörung“*** beobachtet werden. Der Knorpel wird krank, weil sein Knochen krank ist —, er empfängt von dem Letzteren kranken Bildungsstoff und kann also nicht normal bleiben; (***Bickett, Brodie***).

(granuläre und fettige Destruction“ *Bryant's*): so besonders in älteren Jahren, während die Zerfaserung vorzugsweise den jüngeren angehört.

Fig. 151.



Auffaserung des Gelenkknorpels — nach Busch.

Endlich wird der Knorpel zuweilen bei sehr acuter Ostitis durch totalen Brand nicht erst wesentlich in seiner Form und Consistenz verändert, sondern sofort in grösserem Umfang durch eine reactive Granulationsschicht abgehoben. — Kranker Knorpel verhält sich auch *chemisch* anders, er verliert an Chondringehalt und giebt endlich nur Leim. — Die *Knorpeldefecte* zeigen sich somit als blosse Verdünnungen, oder es sind mehr oder weniger umschriebene Defecte, auf deren Grund der Knochen bloss liegt und nur von einer zellstoffig-gallertartigen Substanz im Anfang überkleidet, später glatt, polirt und verhärtet ist *(Rokitansky)*. Die Ränder dieser Knorpeldefecte sind gezackt, nicht selten mit knolligen Knorpelneubildungen besetzt, — so besonders bei Knorpelexulceration in Folge von chronischer Ostitis *(Engel)*. Der Knochen befindet sich dabei auch immer im Zustande der Porosis (Caries) oder Sklerosis, in selteneren Fällen in dem der Alters-Atrophie, — stets also in gestörtem Ernährungs- und Vascularisations-Verhältniss.

Die sogenannten *Faserknorpel* dagegen, welche in einzelnen Gelenken als Zwischen-Knorpelscheiben (Wirbel-, Unterkiefer-, Kniegelenk u. s. w.) vorkommen, besitzen in der That feine Gefässe. Sie entzünden sich demnach selbstständig, werden getrübt von einem parenchymatösen Exsudate, das sie auflockert, gallertartig erweicht und zur Vereiterung oder auch seltenerweise zur Verknöcherung führt.

§ 296. 2) Die **Knochen**, die das Gelenk bilden, erkranken in keiner andern Weise, als wie wir es im ersten Abschnitt beschrieben haben. In Betracht des spongiösen Baues der Gelenkköpfe werden wir die acute oder chronische Ostitis spongiosa vorfinden, also besonders häufig: die Osteoporosis mit Fettdegeneration des diploëtischen Gewebes und seines Inhalts; die daraus resultirende Caries oder Necrose; sowie die Tuberculose des Knochengewebes unter gewissen Umständen. Endlich wird im Heilungsfalle ein sclerosirendes, centrales Osteophyt und am Ende Eburneation der Gelenkköpfe sich zeigen.

Etwas Näheres jedoch noch über das Verhalten der suppurativen Ostitis nach der Seite der Knorpel hin:

Die spongoïde, gefässreiche Schicht, welche den Knochen vom Gelenkknorpel im Jünglingsalter trennt und in spätern Jahren erheblich an Dicke verliert, verdünnt sich alsbald in der Entzündung, da der centrale Druck des Exsudates im diploëtischen Parenchym des Knochens hauptsächlich nach den schwächsten Stellen wirkt, wo er geringeren Widerstand findet, als an den Corticalschichten. Daher bricht — oft schon durch die Schwere — hier der Eiter des schmelzenden Knochen-

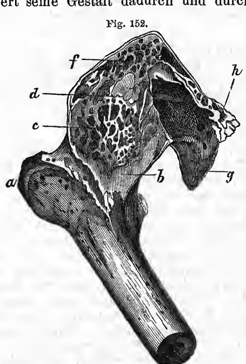
gewebes sich Bahn; der diploëtische Brand greift nach dieser Richtung um sich und die Gefässe dieser Knochenschicht werden mit zerstört. Eine sofortige Folge davon ist gehinderte Ernährung der anliegenden Knorpelstelle, die von dorther ihr Blastem entnimmt, Brand, Schmelzung und Durchbohrung derselben in unregelmässigen, siebförmigen, zuweilen aber auch rundlichen, wie mit einem Locheisen ausgeschlagenen Defecten. Der Eiter aus der cariösen Knochenhöhle ergiesst sich nun in die Gelenkhöhle und erzeugt ein acutes Empyem derselben, das sich alsbald durch gleichzeitige Entzündung der Synovialis vermehrt. Die Knochenentzündung kann aber auch einen sclerosirenden Ausgang nehmen. Die Folge dieser Eburneation wird auch hier häufig eine Atrophie des Knorpels und anomale Kalkablagerung in dem sonst hyalinen Knorpel sein. Der verknöcherte Knorpel schleift sich durch den Gebrauch ab und durch beiderlei Arten der Atrophie der Gelenkknorpelschicht wird der Knochen selbst bloss gelegt.

Die Gelenkköpfe reiben und poliren sich gegenseitig und bekommen *glatte Schliffflächen oder Facetten.* Dieser Reiz ruft chronische Exsudation hervor von Osteophyten rings um die grösste Peripherie des Gelenkkopfes und an seinem Halse, welche ihn wirklich oder scheinbar verkürzen, verdicken, kurz seine Form verändern, so dass er zuweilen ein pilzähnliches, bald ein gerundetes schiefes, durch Abschleifung der Gelenkflächen und Atrophie des Halses selbst ganz defectes Ansehen gewinnt.

In der § 10 schon angegebenen Weise atrophirt, rareficirt auch der Gelenkkopf im *Alter* und verändert seine Gestalt dadurch und durch Osteophyten-Ablagerungen.

Endlich ist eine knöcherne Verlöthung beider Knochengelenkflächen nach vorherigem Verschwinden oder nach Ossification der Knorpelschicht (auch der Faserknorpelscheiben, z. B. zwischen den Wirbeln) möglich, welche entweder total und oft so vollständig sich ausgebildet hat, dass keine Spur der einstmaligen anatomischen Grenzen mehr erkennbar ist; — oder partiell, indem knöcherne Brücken von einer Gelenkfläche zur andern führen, Osteophytenspitzen die Gelenkränder stalactitenartig umragen und warzenartige Höcker, zackenartig in einandergreifend, sich entgegenstehen, untermischt mit fibrösen Adhaesionen. *(Ankylosis vera).* Obliteration der Gelenkhöhle, Aufhebung der Bewegungsfähigkeit, sehr oft auch anomale Stellung des Gelenks *(Curvatur* oder *starre Geradstellung)* ist die natürliche Folge. (Fig. 152 und 153).

Fig. 152.



Längsdurchschnitt einer totalen Ankylose des rechten Hüftgelenkes eines 40jährigen Mannes. a Trochanter; b Sklerosirte Rindenschicht des Schenkelhalses; c Spongiöse Substanz; d Ehemaliger Gelenkraum, zum kleineren Theil durch Fett, zum grösseren durch continuirende Knochenmasse gefüllt; f Pfannendurchschnitt; g Durchschnitt des Sitzbeins; h des Schambeins.

§ 297. 3) Die **Synovialmembran**, ihre Buchten und Communicationen zwischen den Muskeln und nach den benachbarten Gelenken hin, sowie ihre Fettanhänge zwischen den Bändern und Lücken, welche die Gelenkköpfe zwischen sich lassen, — zeigt sich im früheren Stadium der acuten traumatischen, rheumatischen Entzündung durchweg feinästig oder netzförmig ausgespritzt, glanzlos durch Abstossung ihres Epithels, verdickt, serös getränkt, undurchsichtig, empfindlich (Zellen- und Capillaren-Neubildung). Weiterhin ist die Synovialis an der Oberfläche granulirt, nach Analogie des Trachom's der Bindehaut, sehr gefässreich, sammetartig, zuweilen ganz derb, „der Salami ähnlich" *(Nélaton)*. Sie beschlägt sich mit einem eitrigen Exsudate, was selbst dick membranös, also croupös werden kann in dem Falle von Gelenkentzündungen, die im Wochenbett, im Verlauf des Trippers und einiger acuter Exantheme und der purulenten Infection vorkommen. Bei tuberculösen Individuen finden sich wohl auch unter Nachlass der Hyperaemie, also als rückgebildete Producte miliare, gelatinös-faserstoffige Granulationen, gelbe amorphe Tuberkelkörner frei auf der Synovialis aufsitzend, von einem flockigen Gelenkexsudat umspült *(Reinhardt* [1]*)*.

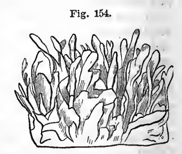
Fig. 153.



Ankylose des Kniegelenks; knöcherne Brücken verbinden die Condylen.

Im chronischen Verlauf der Entzündung der Synovialmembran steigt die schwammige, sehr wasserreiche Schwellung derselben bis zu 1—1 1/2 Centimeter Dickendurchmesser *(Nélaton)* und tritt besonders in einer auffallenden Weise als eine Massenzunahme der sonst kaum mit der Loupe sichtbaren Zottenanhänge auf. Dieselben liegen als saft-, fett- und gefässreiche, dicke Wülste bis 1 Zoll lang und liniendick, baumförmig verfilzt über- und neben einander (Lipoma arborescens *J. Müller*'s); ja sie erreichen durch fibröse, knorplige, selbst knöcherne Depôts in ihrer ursprünglichen Bindegewebs-Grundlage eine entsprechende Consistenz und geben im letztern Falle Ursache zu Bewegungsstörungen, Gelenkknarren und beweglichen Gelenkkörpern. Besonders wichtig und ausgebildet sind diese monströsen Zottenkolben im „Tumor albus" und *Crocq* geht geradezu so weit, diese Entwicklung eines „tissu cellulo-vasculaire hypertrophique" der Synovialmembran als das anatomische Criterium der Synovial-Entartung hinzustellen, welches jedem Falle von Tumor albus zu Grunde liege. Die hypertrophirenden Zotten wuchern über die Knorpelfläche fort und erfüllen alle Lücken und Winkel der Gelenkhöhle.

Fig. 154.



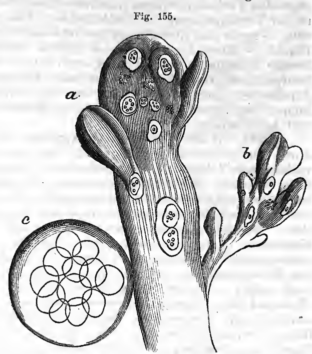
Hypertrophie der Synovial-Zotten.

---

[1]) Diese Eiterbeschläge finden sich nur selten und auf dem Rande der Knorpelfläche, meist an der, der fibrösen Kapsel anliegenden Synovialis, wieder ein Beweis, dass eine Ueberzugsschicht des Gelenkknorpels von der Synovialis her nicht existirt.

Auch die schmale Zellschicht zwischen der fibrösen und der Synovial-Kapsel wird wässerig oder faserstoffig infiltrirt und dieses Exsudat verdickt die Bindegewebsschicht entweder bleibend durch Organisation oder es zerfällt in Eiter. Die daraus entstehenden Abscesse sind gewöhnlich die ersten und haben Neigung, ebenso die fibröse Kapsel, als die Synovialmembran zu maceriren und zu durchbrechen. Das erstere geschieht seltener, weil die Bandmasse mehr Widerstand leistet; kam es aber doch zu Stande, vielleicht gleichzeitig mit dem andern Ausgange, so sind mehrfache Abscesse in dem periarticulären Gewebe und in der das Gelenk bedeckenden Haut entstanden, die sich zu Fisteln umgestalten. Gewöhnlich ist vorher schon der Durchbruch nach der Synovialhöhle erfolgt und es entsteht so und durch die purulente Exsudation der Gelenkhaut das „Empyem des Gelenks."

Fig. 155.



Hypertrophischer Zottenkolben von der Synovialmembran des Ellenbogengelenks — nach Heschl. Vergr. 400. a Endkolben aus Bindegewebe und eingestreuten Knorpel- und granulirten Zellen bestehend; b ebensolche Seitenkolben; c seitlicher Auswuchs, Fettzellen einschliessend (Lipoma arborescens).

§ 298. 4) Immer findet nämlich bei den entzündlichen Prozessen der Synovialis eine Veränderung des **Gelenkinhaltes**, zunächst eine augenfällige quantitative und qualitative Secretionsstörung statt. Die *Synovia* oder *Gelenkfeuchtigkeit* ist im normalen Zustande eine gelbliche, fadenziehende, klebende, aber flüssige Substanz, welche nach *Frerichs* aus 94,8% Wasser, 3,5 Eiweiss, 0,07 Fett, 0,5 Schleimstoff und Epithel und 0,9 Salzen besteht. Dieselbe wird fast durchgängig quantitativ erheblich, oft enorm (bis zu mehren, 10—20 Unzen in grossen Gelenken) vermehrt und zeigt meist eine grosse Zunahme des Wassergehalts. Sie verändert sich zu einer schwach albuminösen, strohfarbigen oder weisslichen, spermatisch riechenden Flüssigkeit, die kaum klebrig, zuweilen flockig, selten trüb und blutroth ist; oder sie ist sehr faserstoffreich und gerinnt rasch. Endlich wird ein reiner, mehr oder weniger dünnflüssiger, gelber oder ein haemorrhagischer, jauchiger Eiter im Gelenk gefunden. — Die Haversischen Fettpolster sind nicht selten der Sitz eigener abscedirender Entzündungsheerde.

Ein fernerer Ausgang ist die Absetzung plastischen, in der Gelenkhöhle selbst sofort gerinnenden Exsudats, welches acute Verklebung und, da selten Resorption zu Stande kommt, durch Organisation fibröse, zum Theil verknorpelnde und verknöchernde Verwachsung der Gelenkenden herbeiführt, mehr oder weniger vollkommen, *wahre oder falsche*

Ankylose. Die Gelenkverwachsung besteht also in blossen breiten, verdichteten faserstoffigen Exsudaten, fibrösen Bändern und knorplig-knöchernen Brücken, in stalactitenartigen, in die Gelenkhöhle hinein ragenden Verknöcherungen (ossificirte Gelenkzotten), oder in vollkommener Verschmelzung der Gelenkenden. Langsam kann die Verwachsung — meist eine fibrös-knorplige der Gelenkflächen und der verdickten Bänder — durch Granulation bei Abfluss von Eiter aus dem Gelenk zu Stande kommen. Dann ist das Cavum synoviale obliterirt, die Gelenkknorpel sind grossentheils verschwunden, Fistelgänge und Narbenstränge durchsetzen Haut und Muskeln und die Stellung des Gelenks ist fast immer eine anomale, gekrümmte durch Retraction der Muskeln, Sehnen und Aponeurosen.

§ 299. 5) Der **fibröse Gelenkapparat** zeigt sich speckig verdickt durch ein zwischen die Faserbündel und das die einzelnen Schichten verbindende Zellgewebe ergossenes und organisirtes, zum Theil verhärtetes Exsudat. Auch finden abnorme, oft sehr feste und breite Adhaerenzen und Narbenstränge zwischen den Bändern unter einander oder mit der Kapsel, mit den Sehnen und Fascien und Retractionen derselben statt. Durch Alles das entstehen gradweise oder totale *Bewegungshindernisse*, indem die nicht mehr elastischen Bänder zu kurz und unnachgiebig geworden sind; ferner trockene Reibungsgeräusche bei den Bewegungen des Gelenks und anomale Gelenkstellungen. Häufiger noch finden sich aber, zumal in der Schmelzungs-Periode des Tumor albus und der purulenten Gelenkentzündungen die fibrösen Gelenktheile erweicht, die Faserstränge auseinander gedrängt und aufgelöst, die Bänder verlängert, dehnbar, ohne elastisch zu sein, also erschlafft, die Kapsel ausgebuchtet, durchbohrt und zum Theil zerstört. Dadurch verliert das Gelenk den Zusammenhalt und geräth in eine spontane, wenn auch meist zufällig entstandene seitliche oder rotirende Verschiebung, bis zur vollständigen Entfernung der Gelenkköpfe von einander.

§ 300. 6) In **den um kranke Gelenke herum liegenden Muskel- und Hautgebilden** finden sich endlich zahlreiche, meist eitrige Infiltrate („abscès de voisinage" *Gerdy*'s). Besonders wichtig sind die sogenannten „Congestions-Abscesse" oder Eiterversenkungen („abscès migrateurs" *Gerdy*'s), welche jedoch nicht immer dem Gesetz der Schwere, sondern eigentlich mehr der Leitung von Sehnenkanten und Fascien-Buchten folgen und entweder mit den Perforations-Abscessen der Gelenkkapsel („abscès circonvoisins" *Gerdy*'s), oder mit denen der Knochen („abscès ossifluants" *Gerdy*'s) in Verbindung stehen. Zuweilen sind sie Folgen einer fortgeschlichenen suppurativen Phlebitis. Die unterhalb des kranken Gelenks liegenden Muskeln finden sich meist atrophisch und theilweise fettig degenerirt in Folge der langen Unthätigkeit.

Die neben kranken Gelenken vorbeilaufenden *Gefäss- und Nervenstämme* sind allermeist intact, höchstens durch Narbenstränge anomal verwachsen, was besonders für die operative Heilung der Ankylosen gefährlich und wichtig werden kann. Eine Perforation eines anliegenden grossen Arterienstammes durch die Gelenkeiterung gehört zu den grössten Seltenheiten. Die kleinen, sogenannten Kranzarterien in der Haut um die Gelenke bluten dagegen manchmal unverhofft durch Corrosion ihrer Wände. Ebenso finden sich meist Varicositäten und Verpfropfungen der Hautvenen um das Gelenk vor.

So weit die pathologisch-anatomischen Veränderungen der Gelenke! Am Krankenbett zeigen sich, wie gesagt, die Erkrankungen der einzelnen anatomischen Elemente des Gelenkes niemals so scharf gesondert.

Arthrophlogosis, Gelenkentzündung im Allgemeinen.

§ 301. Der Unterschied einer *acuten* und *chronischen* Gelenkentzündung ist nur in der Zeitdauer der activen Hyperaemie der Gelenktheile und in der grössern oder geringern Schnelligkeit der Exsudation begründet; — sonst sind die klinischen Zeichen im Ganzen dieselben, nur eben in der acuten Arthrophlogose stürmischer. Viele der der chronischen zugeschriebenen sind eigentlich nur die Zeichen schon vollendeter Folgezustände der Entzündung. Jede acut auftretende Gelenkentzündung kann chronisch verlaufen und hat sogar Neigung dazu, zumal wenn sie auf die ursprünglich nicht befallenen Organe des Gelenks übergeht. Am acutesten verläuft gewöhnlich die Entzündung der Synovialhaut. Eine genaue Scheidung, wo das Entzündungsstadium aufhört und das der Folgezustände oder Ausgänge anfängt, ist niemals zu machen.

§ 302. *Symptomatologie.* Die erste Erscheinung der Gelenkentzündung ist immer die *Functionsstörung*, ausgedrückt in dem Gefühl einer an sich noch nicht sehr schmerzhaften, mehr unbequemen Bewegungshinderung, einer Ermüdung des Gelenkes und Neigung desselben, in mässiger Flexion zu verharren. Diese Erscheinung pflegt nicht selten des Morgens beim Aufstehen am stärksten vorhanden zu sein, später aber beim mässigen Gebrauch sich etwas, aber nicht auf die Dauer zu vermindern *(Scott, Blasius)*. Bald aber wird jeder Versuch der Bewegung schmerzhaft und auch in der Ruhe empfindet der Kranke eine Spannung, Schwere und bohrende, reissende, stechende, drückende *Schmerzen* im Gelenk. Die *Qualität dieser Schmerzen* soll für gewisse Gelenktheile als primärer Sitz der Entzündung, sowie für gewisse Species der Gelenkentzündungen nach ihrer Veranlassung bezeichnend, „pathognomonisch" sein und trifft in der That wohl Manches der Art zu. Die reissenden, spannenden, stechenden Schmerzen bezeichnen meist den rheumatischen Character und die Affection des fibrösen und serösen Apparates; — die dumpfen, drückenden, bohrenden den scrophulösen, gichtischen, den syphilitischen Character und verrathen den Sitz der Erkrankung im Knochen und Knorpel. Im chronischen Verlauf hören solche Unterschiede schon desshalb auf, weil da meistens alle Gelenktheile zusammen ergriffen werden.

Wichtiger als dieser Qualitätsunterschied ist der *Ort des Schmerzes* d. h. sein Erscheinen nicht bloss am Orte des kranken Gelenks selbst, sondern auch entfernt von diesem, meist im nächst darunter liegenden Gelenke und dem zwischen liegenden Gliedtheile. Es ist da eine *subjective* oder *ausstrahlende*, und eine gewissermaassen *objective* oder *örtliche* Schmerzempfindung zu unterscheiden. Die *subjective*, *ausstrahlende*, ist eben die in „Aberration" befindliche; sie findet auch statt, wenn das wirklich kranke Gelenk in absoluter Ruhe sich befindet; sie ist desshalb absonderlich quälend für den Kranken und führt den Arzt leicht irre, den Sitz der Krankheit fälschlich in dem unterhalb gelegenen Gelenk anzunehmen, an welchem ihn keinerlei Form- oder Functionsstörung, ja nicht immer einmal eine Empfindlichkeit irgend einer Stelle auf örtlich angebrachten Druck zu dieser Annahme berechtigen sollte. — Der *objective*, *örtliche Schmerz* des wirklich entzündeten Gelenks verräth sich sofort bei einer freiwilligen oder erzwungenen Bewegung, besonders aber bei einer Streckung und Rotation, sowie bei Gegendruck der Gelenkflächen auf einander, indem der Arzt etwa den Oberschenkel in die Hüftpfanne, die Wirbelkörper durch Druck auf die Schultern gegen einander zu drängen sucht. Das letztere gilt besonders für die Erkran-

kungen der Knochen und Knorpel; jenes erstere für die Entzündungen der synovialen und fibrösen Kapsel. Dieser objective Schmerz ist ein bedeutend heftigerer, erschütternderer; er schweigt während der Ruhe im Anfangsstadium der Entzündung gänzlich; sobald aber einer der Ausgänge, besonders purulente Exsudation eingetreten ist, wird er überaus spannend, bohrend, klopfend und um so permanenter, je acuter die Entzündung und je mehr Exsudat geliefert ist. Die Erklärung dieses localen Schmerzes ist augenfällig: die Spannung der unnachgiebigen Gelenktheile und die Schwellung aller entzündeten Organe, behindert durch die erstere, erklären ihn zur Genüge.

Schwieriger aber ist es einzusehen, warum gerade in der Flexion und im Mittelzustand zwischen Pronation und Supination, Adduction und Abduction der Schmerz zu schweigen pflegt, wesshalb der Kranke diese Stellungen dem Gelenk unwillkürlich zu geben pflegt. Die Raumverhältnisse jeder Gelenkhöhle ändern sich nämlich bei der Ausführung einer Bewegung, indem sich die Gelenkknochenflächen bald hier, bald dort, einander nähern oder einen Raum zwischen sich lassen. Ja durch gewisse gegenseitige Stellung derselben kann der gesammte Rauminhalt — die *„Capacität“ des Gelenks* — absolut verkleinert werden oder durch Entstehung eines bedeutenden Hiatus sich vergrössern. Das erstere ist in der Extension, in der vollen Pronation und Supination, sowie in der vollen Adductions- und Abductions-Stellung der Fall; das letztere in der halben Flexion und in den Mittelgraden der genannten andern Gelenkstellungen. Dies haben directe Capacitätsprüfungen der verschiedenen Gelenkhöhlen mittelst Injection von Flüssigkeiten in dieselben überzeugend nachgewiesen *(Bonnet, Parise)*. Ja gewisse Vorkehrungen der Natur in dem Bau der Gelenke, gewisse Ausfüllungsorgane, welche sich in jenen Hiatus einschieben, beweisen diess von vornherein, wie z. B. die Knorpelscheiben im Kniegelenk, welche in der Extension desselben nach hinten rücken, in der Flexion nach vorn in den breiten Zwischenraum der Gelenkköpfe sich vordrängen. Aehnliches im Unterkiefergelenk. Dazu kommt noch, dass ein solcher Hiatus der flectirten Gelenkköpfe, vorzugsweise an den Charnieren, meist von der nachgiebigen Capselwand nach aussen begrenzt wird, welche durch ihre Ausdehnbarkeit verschiebbaren Gelenkinhalten erlaubt, sich dort anzuhäufen, während sie bei einer andern Gelenkstellung zwischen die Gelenkflächen gerathen, diese auseinander drängen und schmerzhaften Druck verursachen.

Weniger deutlich sind die Anschauungen über die subjectiven oder ausstrahlenden Schmerzensempfindungen. Bei einigen Gelenken, bei denen grössere Nervenstämme dicht vorbeigehen, hat man die Erklärung eben in dieser Nachbarschaft gesucht, indem man sagte, der vorbeilaufende Nervenstamm (N. cruralis, obturatorius) werde von der Entzündungsgeschwulst des Hüftgelenks gedrückt und gereizt; nach dem physiologischen Gesetz der peripherischen Nervenleitung werde aber der Schmerz in der ganzen Provinz des Nerven und besonders in seinen Endigungen, also bis zum Kniegelenk und an der inneren Schenkelseite gefühlt. Dies passt für manche Gelenke, aber nicht für alle; wenigstens für die nicht, an denen kein Nervenstamm dicht vorbeiläuft oder denen zwar grosse Nerven anliegen, wo aber der Schmerz gleichwohl nicht immer in der ganzen Provinz des Nerven, sondern eben nur bis zum nächst untern Gelenk gefühlt wird; z. B. bei der Ausstrahlung des Schmerzes bis zum Ellenbogen bei der Entzündung des Schultergelenks. Es passt ferner jene Erklärung allenfalls für die Aberration des Schmerzes in die Inguinal- und äussere Gegend des Oberschenkels bei der Entzündung der obern

Lendenwirbelgelenke (durch Vermittlung des N. ileoinguinalis und cutaneus fem. extern.); aber nicht für den N. cruralis, der bis unter das Knie reicht, während der Schenkel bis dorthin nicht immer schmerzt, u. dgl. Wenn sich, wie häufig, eine Osteomyelitis des ganzen Knochens von einem Gelenkkopf zum andern vorfindet, so ist freilich daraus der ausstrahlende Schmerz genügend erklärt. (*Rust, Richet.*) Dieser Irradiationsschmerz macht sich besonders im Anfang der chronischen Gelenkentzündung bemerklich, während er später und in der acuten Arthrophlogose gewöhnlich von vornherein von dem localen Schmerz gänzlich übertobt wird [1]).

§ 303. Ausserdem finden sich *Formveränderungen* des Gelenks vor: d. h. *Geschwulst* des Gelenks. Sie wird um so auffallender, je mehr Exsudat sich absetzt, die nachgiebigen Stellen der Gelenkkapsel heraus- und die Gelenkflächen auseinander treibt, oder die weichen Theile infiltrirt, verdickt, die Knochen anschwellen macht. Sie wird um so anomaler, je zerstörender die consecutiven Veränderungen besonders der Gelenkköpfe und auch der Bänder sind. Die meist eckigen Normal-Contouren des Gelenks runden sich durch die Entzündungsgeschwulst kuglig ab. Die gewisse Gelenke umgebenden Muskeln und Sehnen erscheinen dicker, weniger durch wirkliche sympathische Anschwellung und zuweilen einige seröse Infiltration, als durch ihre Aufwölbung in Folge der Geschwulst des Gelenkes. Die Muskeln überhaupt, welche der Bewegung des Gelenks vorstehen, werden im acuten Verlaufe der Arthrophlogose sympathisch (*Guérins* „organische Muskelparalyse" bei Arthralgieen), oder direct in Folge gleichzeitiger rheumatischer Affection und traumatischer Quetschung in ihrer Reizbarkeit und Contractilität gelähmt. Durch den Schmerz zum Stillstand ohnehin gezwungen, verändert sich ihr Gewebe bei chronischem Verlauf fast immer und ziemlich bald, indem sie anämisch, brüchig und blass werden und die Faserbündel sich mit Fettzellen füllen. So atrophirt schliesslich der ganze unterhalb des kranken Gelenks gelegene Gliedtheil oder auch die ganze Extremität bei chronischen Gelenkleiden.

Die anomale Geschwulst bietet verschiedene Grade der *Consistenz* dar, je nach dem Organe, welches den Hauptsitz der pathologischen Anschwellung ausmacht. Sie fühlt sich hart an, wenn es der Knochen ist; sie ist derb-fest, wenn das fibröse Gewebe speckig infiltrirt wurde; sie bietet das Gefühl der elastischen Nachgiebigkeit (Pseudofluctuation) bei Wucherung der Synovialis und bei Erschlaffung der fibrösen Kapsel; sie lässt endlich Wellenbewegung empfinden, wenn Flüssigkeit, Eiter oder Wasser, in der Gelenkhöhle angesammelt ist. Diese Erscheinungen werden undeutlicher, wenn auch die das Gelenk umgebenden Weichtheile faserstoffig oder wässerig durchtränkt sind.

§ 304. Mit der Entzündung ist immer eine *Temperatursteigerung* verbunden; um so höher, je acuter der Verlauf ist. Die Hitze ist stechend beim Ausgange in Eiterung. Eine gleichzeitige Hyperämie und rosenar-

---

[1]) *Schleiss von Löwenfeld* glaubt, dass durch Erschlaffung der Hüftgelenkkapsel und -Bänder der Oberschenkel herabsinke und die Knorpelflächen der Tibia schmerzhaft drücke. Diese Erklärung ist deshalb sehr zweifelhaft klinisch zu begründen, weil die Kranken den Knieschmerz in der horizontalen Bettlage, zu welcher sie alsbald gezwungen sind, ebenso und noch heftiger fühlen, als im allerersten Anfange der Krankheit, wo sie noch das Bein senkrecht halten und wo allein also eine Senkung des Oberschenkelknochens nach unten, dem Gesetze der Schwere zufolge Statt haben könnte. (Siehe weiter unten § 349.)

tige Röthung der Haut wird nicht immer gefunden; sie gehört vielmehr nur den acutesten Fällen und ganz besonders erst dem Endstadium der chronischen Fälle an, wo schon tiefere suppurative Zerstörungen des Gelenks und in Folge dessen auch Abscessbildungen im Hautzellgewebe eingetreten sind. Deren Aufbruch geht eine dunkle Röthung der Hautstelle voraus. — Die früheren Stadien der Gelenkentzündung zeigen im Gegentheil meist eine blasse, glänzende, gespannte, zuweilen von bläulichen, varicösen Hautvenen durchzogene Haut, in welcher also durch den excentrischen Druck die Circulation vermindert, ja theilweise gehemmt erscheint. Diese Beschaffenheit der Haut hat der häufigsten Gattung chronischer Gelenkentzündungen, dem „Tumor albus" den Namen gegeben.

Der acute Verlauf der Gelenkentzündung ist immer mit beträchtlichem Fieber, Frostschauern und grossem Hitzegefühl, oft mit gastrischen und Herz-Störungen (Endo- und Pericarditis) verbunden. Diese Allgemeinerscheinungen steigern sich, je mehr und besonders sobald purulentes Exsudat die Gelenkhöhle weit ausdehnt. In diesem Falle und bei gleichzeitiger Osteophlebitis entsteht häufig Pyämie. Auch Brand bei sehr heftigen Gelenkentzündungen ist beobachtet worden (*Velpeau, Brodie*).

§ 305. Die *Ursachen* der Gelenkentzündungen sind zunächst *traumatische:* Wunden, besonders penetrirende des Gelenks; Quetschungen, Verstauchungen und Gelenkfracturen; chemische Reize. Die traumatischen Gelenkentzündungen verlaufen allermeist acut, können jedoch auch chronische Ausgänge nehmen, besonders wenn sie sich mit den noch zu nennenden dyscratischen Zuständen verbinden. Knorpelquetschungen resp. Bänderzerstörungen und -Zerreissungen zeichnen sich durch hartnäckige Dauer ihrer entzündlichen Folgen aus. *Rheumatische* Veranlassungen bedingen hauptsächlich eine Erkrankung der Synovialmembran und der Bandmassen. Ihr Verlauf kann ebenso sehr acut, als ganz chronisch sein. Sie trifft oft mehre Gelenke auf einmal oder wandert symmetrisch von einem zum andern (acuter und chronischer Gelenkrheumatismus). Auch mit Periostitis kann sie sich verbinden. Die *Scrophulose* und *Tuberculose* liefert ein nicht geringes Contingent von entzündlichen Gelenkaffectionen, welche in der Mehrzahl der Fälle im Knochen, zuweilen auch auf der Synovialis verlaufen. Aehnliches gilt von der Syphilis und dem Scorbut, welcher letztere hämorrhagische Exsudate in die Synovialkapsel und in die Knochendiploë liefert. Ebenso unleugbar ist die sogenannte gichtische Dyscrasie auch als Ursache für Gelenkentzündungen anzuerkennen, „podagraisch" genannt, wenn sie an den Gelenken der Würfelknochen des Hand- und Fussgelenks vorkommt (harn- und phosphorsaure Kalkablagerungen). Sodann beobachtet man Fälle von Gelenkentzündungen acuter und durchgängig *purulenter* Art, welche im Eiterstadium der Pocken, im Ausbruch einiger besonders gefährlicher Arten des Scharlachs, des Friesels, bei Nephritis albuminosa, bei Metroperitonitis puerperalis, Phlebitis uterina und cruralis, oder bei anderweitiger Phlebitis und sog. Pyämie sich einstellen. Endlich kommen im floriden oder im Nachstadium des Harnröhren-Trippers acute fibrinöse, oft purulente Gelenkentzündungen an einem oder mehren Gelenken vor („Trippergicht"), ja selbst bei stärkeren Reizungen der Harnröhrenschleimhaut durch den Catheter oder Bougies oder Harnsteinreste (bei der Lithotripsie) oder bei Harnröhrenzerreissungen hat man solche, früher „metastatisch" genannte Gelenkentzündungen beobachtet. Manche der letztern Fälle sind einfach auf ein Phlebitis pyämica zurückzuführen,

während besonders die beim einfachen Tripper oft monatelang nach Verfluss desselben entstehenden immer noch räthselhaft sind und durch die ehemalige Benennung der „blennorrhoischen Metastase" auch keine genügende Erklärung gefunden haben. Die Gelenkentzündungen im Wochenbett sind, wenn nicht pyämisch, als rheumatische aufzufassen. — Eine Neigung zu Entzündungen haben alle Gelenke mit weiten Synovialsäcken und die Gelenke der untern Extremitäten wegen des grössern Drucks, den sie erleiden.

Nélaton nennt die Gelenke nach der *Häufigkeit* ihrer entzündlichen Erkrankung in dieser Reihenfolge: Knie-, Hüft-, Fuss-, Hand-, Ellenbogen-, Schulter-, Fingergelenke. Das jüngere Lebensalter neigt zu rheumatischen und scrophulösen (tuberculösen) mit eitrigem Zerfall des Exsudats; das höhere zu gichtisch-rheumatischen Gelenkentzündungen mit Verknöcherung.

§ 306. Die *Prognose* der Gelenkentzündung ist jedenfalls eine zweifelhafte; sie wird um so ungünstiger, je länger jene dauert und je weiter sie greift. Die purulenten Gelenkentzündungen sind meist tödtlich, die dyscratischen gehen selten ohne Difformität und Functionsstörung vorüber; aber auch die traumatischen und rheumatischen theilen alle diese Gefahren, zumal im acuten Verlauf.

§ 307. Die *Ausgänge* der Gelenkentzündung, ausser der ziemlich seltenen, sofortigen *Zertheilung* und Restitutio in integrum, sind: das *Hydrarthron (Gelenkwassersucht)*; die *Gelenkeiterung (Gelenkabscess, Gelenkempyem, Pyarthron)*; der *Gelenkschwamm (Tumor albus)*; die *Gelenkcaries (Arthrocace)*; die *atrophirende Gelenkverknöcherung (Arthritis sicca s. senilis)*; endlich die *Gelenkversteifung* und *Gelenkverkrümmung*, (*Ankylosis, Curvatura*). Auch die *Gelenkkörper* sind theilweise Producte der chronischen Entzündung. Jeder einzelne dieser Ausgänge erfordert eine eigene Darstellung in den folgenden Paragraphen.

§ 308. Die *Behandlung der Gelenkentzündung im Allgemeinen* bezweckt „Zertheilung", d. h. sie soll sie verhindern, einen der eben genannten schlimmeren Ausgänge zu nehmen und hat die Aufgabe, das Gelenk in die normale Function zurückzuführen. Diess gelingt am seltensten! Man muss aber leider auch zugestehen, dass die Gelenkentzündungen, sobald sie einmal einen der bezeichneten Ausgänge genommen haben, zwar alle noch behandlungs- resp. besserungsfähig, mit wenigen Ausnahmen aber nicht mehr absolut heilungsfähig sind; d. h. selten tritt wieder eine volle ungehinderte Function ein; ja sogar einer dieser unheilbaren Ausgänge, die Ankylose, bildet das einzig erreichbare und möglichst günstige Resultat der natürlichen und künstlichen Heilerfolge. Weit häufiger aber verdammen diese Ausgangszustände das Glied zu langer oder bleibender Unthätigkeit, zur Functionsbehinderung, zur Atrophie, zur Verbildung, ja zum relativen Untergange durch die Amputation; sie verdammen den Kranken zu endloser Unbequemlichkeit, zum langen schmerzvollen Siechthum, ja durch Pyämie oder durch Consumtion der Kräfte zum Tode.

Diese schlimme prognostisch-therapeutische Aussicht wird um so mehr auffordern, im Anfange der Entzündung die energischen geeigneten Mittel bald und beharrlich anzuwenden. Vor allem gilt diess für die acute Gelenkentzündung, welche leicht die schlimmsten, die suppurativen Ausgänge zu nehmen strebt, besonders bei der einen Art, der traumatischen, welche von penetrirenden Gelenkwunden herrührt. Günstiger sind die serösen und adhäsiven Entzündungs-Producte. Die chronischen Gelenkentzündungen lassen der Einwirkung der Mittel mehr

Zeit, aber sie sind um so hartnäckiger in Rückfällen und täuschen durch periodische, langdauernde Nachlässe der Zeichen, während dennoch das Uebel besteht und weiter fort schreitet.

Die Mittel, welche als *Antiphlogistica* hier in Betracht kommen, sind: 1) Die *Ruhe* und *Unbeweglichkeit;* 2) die *günstige Stellung* und *Lagerung* des erkrankten Gelenks; 3) die *Blutentziehungen;* 4) die *Kälte;* 5) die *Narcotica;* 6) die *Compression* und 7) die *Ableitungen.*

§ 309. 1) *Die Ruhe.* Ihre Nothwendigkeit geht daraus hervor, dass sich die Zufälle sofort verschlimmern, ja wieder hervorgerufen werden, wenn eine Bewegung des kranken Gelenks eintritt. Es ist daher zu warnen vor der Täuschung, die für viele Kranke aus der Wahrnehmung resultirt, dass das chronisch entzündete Gelenk ihnen mehr des Morgens nach der Nachtruhe versteift und schmerzhaft erscheint und den Gebrauch versagt, als später, nachdem es durch Bewegungen sich eingerichtet. Es ist ferner zu warnen vor dem zu frühen Gebrauch des Gelenks zumal nach Verstauchungen, Wunden, Rheumatismen u. dgl. Ein Zeitmaass allgemein anzugeben, ist freilich unmöglich; aber so viel kann gesagt werden, dass jedenfalls erst wiederholte passive Bewegungen des Gelenks dessen volle Schmerzlosigkeit und Freiheit nachgewiesen haben müssen, ehe zu activen übergegangen werden kann, besonders ehe sich (bei den Unterextremitäten) der Körper wieder auf das Gelenk stützen darf. Unvorsichtiger, zu früher Gebrauch hat neue, schlimmere Entzündung, oft Quetschung des Gelenks und selbst Verletzung anderer Körpertheile (beim Hinfallen) zur Folge. — Die Ruhe und Unbeweglichkeit wird erreicht durch die horizontale, nach Umständen etwas erhöhte Lage in mässiger, nicht voller Extension — im Bett auf festelastischer Matratze, selbst auf Schweben z. B. für den Fuss, in der Armbinde für das Ellenbogen- oder Handgelenk — am besten aber doch durch Fixirung der Gelenkstellung wider den Zufall und selbst wider den Willen des Kranken, in erstarrenden Verbänden (Kleister, Gyps, Guttapercha u. s. w.; auf Drahtgittern, Blechhalbcylindern). Diese gehören aber schon zum grösseren Theil dem Compressions-Verfahren an. Zur Fixirung der Lage dient auch das Zusammenbinden beider Unterextremitäten aneinander, oder auf einem Planum inclinatum duplex mit mässiger Winkelstellung. Das gesunde Bein giebt die Schiene für das kranke. In demselben Sinn wird die Oberextremität an die Thoraxwand oder auf den Armtriangel (§ 194) befestigt.

§ 310. 2) *Die Stellung und Lagerung.* Es gilt, möglichst wenig dauernde Berührungspuncte der Gelenkflächen zuzulassen und dabei dem Gelenkinhalte einen möglichst weiten Spielraum zu gönnen. Wir kennen die Neigung entzündeter, kranker Gelenke im Allgemeinen, sich zu beugen und dadurch die Capacität der Gelenktheile zu vergrössern. Diese Selbstbeugung zu begünstigen würde somit jenem Zwecke am besten entsprechen. Gleichwohl stellen sich dem aber zwei Rücksichten entgegen: a) bei fortdauernder Beugung drücken immer dieselben Knorpelflächen auf einander, und die entgegengesetzt liegende Kapselwand wird übermässig ausgedehnt. Das soll vermieden werden, weil dieser permanente Druck Veränderungen des Knorpels (Errosion und Atrophie) verursacht, und diese dauernde ungleiche Ausdehnung der Kapsel dieselbe in der Form und Elasticität verändert. b) Durch die Fortdauer und stete Zunahme der Beugung wird nach und nach das Glied selbst, abgesehen von der Gelenkveränderung, durch die blosse krampfhafte, spontane Muskelcontractur vollkommen unbrauchbar und selbst lästig. Eine mässig gestreckte, im Gelenk durch Verwachsung festgestellte Extremität ist

oft tauglicher zu den Verrichtungen. Diess gilt sowohl für die Ober- als noch mehr für die Unterextremitäten.

Wir haben also auch die *künftige Brauchbarkeit* des Gliedes im Auge, wenn wir dem entzündeten Gelenk eine veränderte Lage geben, als es sie spontan angenommen hat. *Bonnet* hat besonders diese passive Stellungsveränderung des Gelenks, hauptsächlich vom ersten Gesichtspunct aus, unter die Therapie der Gelenkentzündungen eingeführt. Die Rücksicht auf die Ruhe und Schonung des entzündeten Gelenks verbietet wiederholte, gewaltsame Versuche der Stellungsveränderung. Sie lässt eine allmähliche Ausführung derselben auf einer doppelten schiefen Ebene mit beweglicher Winkelstellung räthlich erscheinen. Jedoch bei nachgiebiger, bloss sehr schmerzhafter Gelenkkrümmung ist eine vollständige einmalige Streckung des Gelenks in der Chloroformnarcose durch die in der neuesten Zeit sich häufenden und fester gestellten Erfahrungen (*B. Langenbeck*, *Wagner*, *Bonnet*, *Behrend* u. A.) immer mehr gerechtfertigt und empfohlen worden; wird ja doch jede tägliche Steigerung der Streckung auf dem Apparate nur zu einer neuen Reizung des kranken Gelenkes! — Die Rücksicht auf die grösste Capacität der Gelenkhöhle tritt hier zurück vor dem Zweck der Aufhebung des anhaltenden Drucks auf gewisse Gelenkstellen und der dereinstigen Brauchbarkeit. Es handelt sich übrigens auch nicht immer nur um Streckungen flectirter, entzündeter Gelenke, sondern auch um Beugung gestreckt gebliebener und um Drehungen von Aussen nach innen; denn es sollen ja eben die Berührungsflächen der Gelenkköpfe überhaupt abgeändert werden.

Die in allen diesen Rücksichten *günstigsten Gelenkstellungen* sind: Die fast vollkommene Streckung für das Hüft- und Kniegelenk; eine Viertelsbeugung für den Ellenbogen; eine geringe Abduction für das Schultergelenk; stumpfwinklige Beugung (etwa 110°) für den Fuss; geringe Abduction (Senkung) des Unterkiefergelenkes; Mittelstellung zwischen Streckung und Beugung, Pro- und Supination für die Hand und für die untersten Phalangengelenke, sowie für sämmtliche Wirbelgelenke (incl. Hinterhauptsgelenk); mässige Beugung für die oberen Fingertheile. Das technische siehe weiter unten bei der Behandlung der Ankylosen (§ 379).

§ 311. 3) *Die Blutentziehungen* müssen bei der acuten Arthrophlogosis örtlich und zuweilen allgemein, aber energisch geschehen. Verspreche man sich jedoch niemals zu viel davon! Blutegel in grösserer Anzahl werden wiederholt z. B. bei der traumatischen Gelenkentzündung erforderlich; ebenso muss die Nachblutung längere Zeit unterhalten werden. Dadurch wird Blut aus den Bedeckungen heraus und durch die Anastomosen aus der Tiefe hervorgezogen.

§ 312. 4) Die *Kälte* ist bei der traumatischen Gelenkentzündung von unberechenbarem Nutzen. Aber sie muss stark und lange, jedoch mit Vorsicht angewendet werden. Desshalb sind besonders die *kalten Wasserbäder*, in welche durch mehrere Tage hindurch gequetschte, verstauchte Gelenke getaucht werden, von ausgezeichnetem Nutzen und Erfolge, wenn man dabei mit den Rücksichten verfährt, die in § 110 auseinander gesetzt sind. Sie gehen allmählich in *permanente warme Wasserbäder* über. — Andernfalls wende man kalte und laue *Irrigationen*, die Eisblase an, Tage und Wochen lang, selbst z. B. bei penetrirenden Wunden; nachher kalte Fomentationen mit Wachstuch bedeckt, um Verdunstung und Verkühlung des Gelenks zu vermeiden. Nur der rheumatische und gichtische Character der Gelenkentzündung verbietet meist die Anwendung der Kälte, wenigstens der höhern Kältegrade und der offen aufgelegten und häufig gewechselten kalten Umschläge, nicht so

aber der mit Wachstuch bedeckten, liegen bleibenden, warm werdenden. Die Hydrotherapie unserer Tage giebt an, auch hier mit solchen sogenannten Priesnitz'schen Umschlägen die besten Erfolge erzielt zu haben. Dieselben wirken eben nur kurze Zeit Wärme entziehend; dann aber durch ihr Warmwerden reizend (revulsorisch, ableitend). Die Schmerzen syphilitischer und scorbutischer Gelenk- (und Knochen-) Entzündungen werden am besten durch Kälte gestillt; Wärme vermehrt sie.

Die *feuchte Wärme* (Warmwasserbad, Cataplasmen) erschlafft allerdings gespannte (fibröse) Theile; aber sie relaxirt auch die Gefässwände, das Blut strömt um so reichlicher ein, die Circulation wird sogar durch die Wärme beschleunigt, also die Hyperämie vermehrt. Erst den Zerfall der Exsudate in Eiter befördert die feuchte Wärme. Der sehr heftige Schmerz und die seröse Schwellung rheumatisch und gichtisch entzündeter Gelenke wird erfahrungsgemäss durch das Auflegen von Watte, Werg, Schafwolle, Flanell, Umwicklung mit seidenen Tüchern erleichtert, indem diese Mittel die unterdrückte Perspiration der Haut hervorrufen.

§ 313. 5) Die *Narcotica* werden entweder auf die Epidermis als Salben und Linimente oder besser noch endermatisch auf die von der Epidermis durch ein Vesicans entblösste Haut in Pulver oder Salbenform applicirt: Morphium, Belladonna, Cyankalium, Chloroform, Aran'scher Liquor, Aconitin. Auch die Eiskälte gehört dazu. Man hat auch Injectionen von Morphiumlösung in's Zellgewebe zu diesem Behuf mit zweifelhaftem Erfolge gemacht, und giebt endlich Opiate innerlich. Jede dieser Anwendungen der Narcotica hat hauptsächlich nur palliative, symptomatische Wirkungen. Sie erquickt den Kranken, indem sie ihn zeitweise schmerzlos macht oder im Schlummer seine Kräfte sammeln lässt. Nach einer durch ein Opiat ruhig vollbrachten Nacht zeigt sich oft am Morgen beträchtliche Abnahme des Exsudats *(Stromeyer)*. Die topischen Narcotica werden sehr häufig zweckmässig verbunden.

§ 314. 6) mit den *Ableitungen* (Revulsiva, Derivantia, Contrastimulantia) —, weil sie oberflächlich einen Reiz, eine Hyperämie und Entzündung erregen und damit die Blutströmung aus dem tiefer gelegenen Organe hervorziehen, ableiten. Vielleicht auch, indem sie die anomale Nervenerregung des kranken Theils auf einen bisher gesunden transponiren, mindern sie dort den Gefässkrampf und verstatten den extravasirten Entzündungsflüssigkeiten in das Gefässlumen zurückzutreten. Solche Mittel sind die Jod-Tinctur, die Salben mit Jodkali, Jodschwefel *(Paine)* und Jodblei *(Trousseau)*, Kupferoxyd *(Hoppe)*, Quecksilber, Antimon (*Authenrieth*), Höllenstein (*Jobert*), Chlorzink (*Hanke*), die Linimente von Aetzammoniak, Aetzkali oder Schwefelsäure (*Brodie*), das Crotonöl, der Balsamus *Fioravanti*, denen eczematöse oder pustulöse Hauteruptionen folgen, unter welchen die „Ableitung und Resolution“ oder Resorption von Statten geht.

Eine vorzügliche Stelle in der ableitenden Behandlung der Gelenkentzündung nehmen nächst den Reibungen und Douchen als gelinderen Hautreizen, die Canthariden-Vesicatore ein. Sie passen auch für die acuteren rheumatischen und sogenannten metastatischen (blennorrhoischen und puerperalen) Arthrophlogosen. Ungeeignet sind sie dagegen, so lange eine active Blutüberfüllung vorhanden ist; also passen sie nicht bei dem acuten Stadium der traumatischen Gelenkentzündung. Ueberhaupt ist ihr Platz mehr in der Behandlung der chronischen Arthrophlogosis und deren Ausgänge. Die Vesicatore werden entweder „fliegend“ d. h. bloss bis zur Blasenbildung oder permanent mit nachfolgender Eiterung angewendet. Kürzere Zeit erfordert zu der ersten Wirkung das

Aufstreichen des Cantharidin-Collodium und des Cardols. Ebenso wird die Jodtinctur bis zur Blasenbildung angewendet. Eine vorzüglich kräftige Ableitung liefert die auf einander folgende Aufpinselung zuerst der Jodtinctur und dann einer concentrirten Sublimatauflösung. Es erhebt sich darauf unter lebhaften, aber nur kurzen Schmerzen die Epidermis in ausgebreiteten Blasen. — Tiefer eingreifend ist die Application der Hitze in verschiedener Art, mittelst Hautverbrennung durch heisse Wasserdämpfe, heissen Sand (*Viricel*), durch einen in heisses Wasser getauchten Hammer (*Mayor*), durch Moxen, Feuerschwammkegel, (Baumwolle in Spiritus getaucht), endlich durch das Glüheisen in Strichen direct auf die Haut, mehr oder weniger tief eindringend oder in einer gewissen Entfernung über die Haut weggeführt, so dass die ausstrahlende Hitze die Haut sengt und blasig erhebt. Ihnen schliessen sich die Caustica, die Fontanellen und das Haarseil an, welche tiefer dringende Eiterungsheerde als „Ableitungen" etabliren. Doch diese Mittel gehören fast alle mehr den Ausgängen der chronischen Gelenkentzündung an, als der Behandlung der Arthrophlogose überhaupt, mit Ausnahme der Vesicatore, der Quecksilbersalbe (mit und ohne narcotischen Zusatz) und der Jodtinctur.

§ 315. Ein vorzügliches Mittel auch bei den acuteren Gelenkentzündungen bietet endlich 7) die *Compression.* Dieselbe verlangsamt die Circulation, hält den Blutzufluss von dem entzündeten Theile ab und drückt gleichsam die ergossene Exsudat-Flüssigkeit in die Gefässe zurück. Vor Allem gehört aber dazu eine vorsichtige und regelmässige Anlegung des Compressiv-Verbandes, damit nicht gleichzeitig der Blutabfluss aus dem Gelenk und dem unterhalb liegenden Gliedtheile behindert ist. Die Compression beruhigt auch die entzündliche Nervenerregung, daher mildert sie den Schmerz. Endlich sichert sie Ruhe und Stellung des Gelenks und hält äussere Einwirkungen, den Contact der Luft, der Temperaturen, des Lichts, der Reibung etc. ab. Bedeckte comprimirte Theile sind blass; aufgedeckt röthen sie sich alsbald an der Luft und turgesciren. Oedeme der Haut schwinden schnell unter dem Druck eines circulären Verbandes, das Serum kehrt in die Gefässröhren zurück. Auf die tiefliegenden entzündeten Gelenktheile wirkt allerdings die Compression kaum anders, als durch die Verlangsamung der Blutströmung.

Die Compression wird am besten durch die schon (§ 103) beschriebenen erstarrenden Verbände ausgeübt. Es giebt noch einige eigenthümliche Verbandarten gerade für chronische Gelenkkrankheiten (von *Kluge, Scott, de Lavacherie, Hoppe* u. A.), die wir noch beim Tumor albus erwähnen werden. Die Stärke- und Gypsverbände umgeben das ganze Glied und sind unleugbar durch diesen circulären Druck schmerzstillend, weil sie auch die Ruhe sichern und Muskelbewegungen, äussere Erschütterung verhindern. Andere solche Verbände (mit Heftplasterstreifen am einfachsten sorgfältig ausgeführt) comprimiren zunächst nur das kranke Gelenk. Eine Flanellbinde umhüllt die ganze Extremität.

Diese Verfahrungsweisen combiniren sich unter einander, je nach Art des Verlaufs. Die Ruhe und die Fixirung der Lage gehört zunächst allen Fällen an. Sie combinirt sich mit der Anwenduug der Blutentziehung, der Kälte bei acuten traumatischen Entzündungen, mit den ersteren oder mit dem Flanellcompressivverband bei subacuten rheumatischen. Die chronischen Fälle eignen sich mehr für die Ableitungen und hauptsächlich für die veränderte Fixirung der Gelenkstellung, sowie für die Compression, welche sich durch Anlage von Klappen im Verbande sehr wohl mit Ableitungen, selbst Kauterisationen (*Bonnet*) verbinden lässt.

§ 316. Der *Allgemeinzustand des Kranken* bedarf auch einer allgemeinen Behandlung, deren nähere Auseinandersetzung mehr der medizinischen Therapie angehört. Dieselbe ist antiphlogistisch, säfteentziehend bei den acuten, traumatischen Entzündungen. Die rheumatischen und arthritischen verlangen die anderweitig zu erörternde innere Behandlung. Hinsichtlich der ersteren sei hier nur auf das jetzt so sehr gelobte Chinin in acuten und das Jodkali in chronischen Fällen hingewiesen. Die Behandlung der scrophulösen Gelenkentzündung weicht nicht von der der scrophulösen Knochenentzündung ab, da jene meist eine Krankheit der Gelenkknochen ist. Antidyscratica erfordert die syphilitische, scorbutische Arthrophlogose (Jodkali, Eisen). Bei allen chronischen Fällen hat man wohl Bedacht zu nehmen auf die Erhaltung der Kräfte des Kranken, desshalb dürfen Entziehungscuren niemals zu weit getrieben werden. Hinsichtlich der blennorrhagischen Gelenkentzündungen hat man gefragt, ob es räthlich sei, einen fliessenden Harnröhrentripper zu stopfen und ob nicht andrerseits ein weggebliebener auf alle Weise — durch caustische Behandlung der Harnröhrenschleimhaut mittelst armirter Bougies, reizender Einspritzungen, selbst Einimpfungen von blennorrhoischem Saft wieder wach zu rufen sei; ob endlich die Gelenkentzündung nicht dieselbe Behandlung durch Balsamica, Eisen, Jodkali u. dergl. bedürfe, wie der ursprüngliche Urethraltripper. Jede dieser Ansichten hat ihre Gewährsmänner gefunden. *Eisenmann* hat vorzüglich das Vinum semin. colchici gerühmt, andere das Jodkali, Jodeisen, den Leberthran, selbst den Sublimat — zumal bei chronischer Arthrophlogose. Die Anwendung des Jodkali ist wohl in Verbindung mit den äusserlichen revulsorischen Mitteln das passendste und nur das acute Auftreten wird eine gemässigte Antiphlogose, sowie besonders die Anwendung fliegender Vesicantien und der grauen Salbe nöthig machen. Der Anwendung der Balsamica, wenn sie sonst passt, gegen den Tripper, steht Nichts entgegen. Die nachfolgende Anämie verlangt oft den Gebrauch des Eisens. Die oft lange Zeit gehinderte Beweglichkeit des Gelenks weicht am besten unter dem Gebrauch von Leberthraneinreibungen und warmen Douchen.

Gelenkwassersucht, Hydrarthron.

§ 317. Der Ansammlung einer serösen Flüssigkeit in der Gelenkhöhle geht in den allermeisten Fällen ein hyperämischer Zustand der Synovialmembran, also eine Entzündung des Gelenks voraus, deren Endglied die seröse Ausschwitzung ist. Nur höchst seltene Fälle von Gelenkwassersucht bei chronischen Erkrankungen wichtiger blutbereitender Organe (der Leber z. B. von *Wutzer*) werden erzählt. Allerdings findet man wohl bei chronischer Blutarmuth, bei Tabescirenden die Gelenkfeuchtigkeit wässriger, — analog den serösen Ergüssen in's Zellgewebe und in die Pleura- und Peritonäalhöhle. Aber kaum jemals ist die Menge der Synovia erheblich vermehrt, eher sogar vermindert und selbst bei Wasseransammlungen durch Gefässcompression oder durch andere Circulationsstörungen sind gerade Gelenkwassersuchten nicht bekannt. Desto öfter aber zeigen sich ziemlich oder sogar sehr acut auftretende, seröse Ergüsse in Gelenken nach Zufällen, die anomale, reactive Blutcongestion nach der Gelenkmembran bedingen; nach Verstauchungen, Störungen anderweiter Secretionen z. B. der Fussschweisse, Menstruation, der Hautperspiration und Nierenfunction, besonders im Verlauf acuter Exantheme, wohl auch in den als blennorrhoische Gelenkentzündung bezeichneten Fällen.

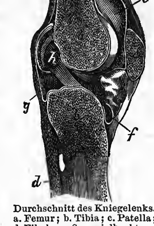
Die Schlaffheit eines Gelenks und eine wässerige Blutbeschaffenheit begünstigen die Entstehung der chronischen Gelenkwassersucht; während

die acute, auch beim kräftigsten Individuum und bei den straffsten Gelenken (so selbst in den Symphysen der Wirbel und Beckenknochen, in der Schwangerschaft — *Severinus*, *Pineau)* vorkommen kann, jedoch um so schneller auch zu verschwinden pflegt. Am häufigsten kommt die Gelenkwassersucht im Kniegelenk vor, weil dieses den grössten Synovialraum besitzt; nächstdem am Fuss- und Handgelenk, dann in der Schulter, zuletzt im Ellenbogen- und Hüftgelenk; im letztern bleibt sie gewöhnlich unerkannt.

§ 318. *Symptomatologie.* Der Beginn ist nach dem eben Gesagten jedenfalls mehr oder weniger schmerzhaft, je nachdem eine heftige oder leichtere Synovialentzündung (Arthromeningitis) vorhergeht. Die Formveränderung des Gliedes ist die für die exsudative Arthrophlogosis beschriebene (§ 303) und um so auffälliger, je grösser die Quantität des Ergusses ist. Das Wasser drängt die dehnbar nachgiebige Gelenkkapsel auseinander und so entsteht zunächst eine kuglige Anschwellung mit unveränderter Färbung der Haut, welche durch die Spannung blässer wird. Gewisse Stellen, wo die Gelenkkapsel nach aussen besonders frei liegt, buchten sich hügelig hervor, (synoviale Hernien *Vidal's*).[1])

So besonders beim ***Kniegelenk*** zu beiden Seiten der Patella nach unten gegen das Fibularkopfgelenk und nach oben unter die gemeinschaftliche Strecksehne; beim Fuss- und Handgelenk in der unteren Verbindung zwischen Radius und Ulna resp. Tibia und Fibula, an den Streckseiten und an den Knöcheln; am Ellenbogengelenk seitlich vom Olecranon; beim Schultergelenk der langen Sehne des Biceps entlang und unterhalb des M. subscapularis hinein; beim Hüftgelenk unter der Sehne des Ileopsoas hin. —

Fig. 156.



Durchschnitt des Kniegelenks. a. Femur; b. Tibia; c. Patella; d. Fibula; e. Synovialbucht unter der Strecksehne; f. Desgleichen unter dem Patellar-Bande; g. Desgleichen nach dem Fibular-Gelenk hin; h. hinteres Kreuzband.

Theile, welche über das Gelenk beweglich hinwegliegen, werden in die Höhe gehoben, lassen sich niederdrücken, schnellen aber elastisch wieder empor; so „tanzt" vor Allem die Patella. Der Deltoideus wölbt sich, die Strecksehnen, die nach dem Handrücken verlaufen, werden elastisch empor gehoben.

Der flüssige Gelenkinhalt ist verschiebbar. Auf äussern Anstoss macht er Wellenbewegungen, welche durch die aufgelegte Hand gefühlt werden, er „fluctuirt". Nur bei äusserster Anspannung der Gelenkkapsel durch ein acutes Exsudat wird die Geschwulst ganz prall und erzittert bei der Percussion. Das Gelenkwasser weicht ferner den sich bewegenden Gelenkköpfen aus; es verändert sich also beim Bewegen die Form der Gelenkgeschwulst, indem dabei besonders die Buchten der Synovialis sich anfüllen. — Das Gelenkwasser in Verbindung mit nachträglichen

---

[1]) Solche Buchten können in der Tiefe am Gelenk als fluctuirende Geschwülste erscheinen und für Cysten gehalten werden, besonders wenn durch eine spontane Obliteration ihres Verbindungsschlauches diese Appendices von dem Gelenkraum gänzlich geschieden werden. Es fragt sich jedoch immer, ob man es da nicht wirklich mit wassersüchtigen Schleimbeuteln (Hygromen) zu thun hat, welche an sich häufiger sind. Diese Synovial-Ausläufer sind auch äusserst wichtig für die Weiterverbreitung purulenter Exsudation und Schmelzung beim Gelenkempyem.

Veränderungen des fibrösen Gelenkapparats kann in schlimmeren Fällen endlich zum wahren Functionshinderniss werden. Gewöhnlich nur unbequem, kann es durch grosse Masse und durch Verdickung der Gelenkhäute die Beugung erschweren, oder noch häufiger die Gelenkbänder allmählich so sehr ausdehnen und erschlaffen, die Knochen so sehr auseinander drängen, dass das Gelenk allen Halt verliert und endlich gar hin- und herschlotternd, unnatürliche Bewegungen zulässt („jambe de polichinelle" — *Nélaton*).

§ 319. Diesen verschiedenen Graden und der Dauer des Hydrarthron entsprechend zeigt die *Synovialis* entweder eine acute, dendritische oder netzartige Blutinjection oder eine chronische, bleibende Erweiterung ihrer Gefässverästelungen. Ihre Zotten sind zuweilen durch blosse Imbibition traubenartig angeschwollen oder saftreich hypertrophirt. In den bezeichneten sehr alten Fällen ist die Synovialis endlich schwielig verdickt, matt, undurchsichtig und wenig mehr gegen äussere Reize empfindlich. Nur in ganz atonischen Fällen der Gelenkwassersucht ist sie ganz blass, wie ausgewaschen und sehr ausgedehnt (*Richet*).

Die Menge der anomalen *Gelenkflüssigkeit* steigt von einer Unze bis selbst auf mehr als ein Pfund (z. B. im Knie). In den meisten Fällen, besonders im Gelenkrheumatismus und nach traumatischen Ursachen ist das Exsudat albuminreich, hell gelbröthlich, durchsichtig oder molkig. In andern, besonders bei kleinen penetrirenden Wunden, in den sogenannten metastatischen Gelenkaffectionen enthält es wohl auch sparsame Elemente des Eiters (Eiterkugeln in Rückbildung, Körnchenzellen), trübe Färbungen durch Gehalt von Blutfarbstoff, besonders bei Krankheiten mit Blutdissolution (als hämorrhagisches Exsudat). In atonischen Fällen hat es dagegen nur wenig Gehalt an Eiweiss und Kochsalz und ist mattweiss oder hellgelb und wenig getrübt. In langdauernden wassersüchtigen Gelenken finden sich nicht selten Gelenkconcremente vor. Es ist dann zweifelhaft, ob die Wasseransammlung eine Folge des chronischen Reizes durch das Körperchen, oder ob das Gelenkconcrement ein Niederschlag aus dem Exsudate sei (s. unten § 384).

§ 320. Die *Diagnose* der Gelenkwassersucht hat an sich geringe Schwierigkeiten. Das Fluctuations-Gefühl ist deutlich zumal an den Orten, wo die normalen Ausbuchtungen der Gelenkkapsel hier pathologisch noch bemerkbarer werden [1]). Die Explorativ-Nadel liefert ein unfehlbares Mittel, über den Inhalt zweifelhafter Geschwülste uns zu vergewissern. Der Einstich feiner Nadeln oder ganz feiner Troikare ist für das Gelenk vollkommen unschädlich und lässt bei unverrückt gehaltener Haut den perlweissen Wassertropfen der Nadel, die das Gelenk verlässt, folgen. Der beim Einstich gefühlte Widerstand aber erlaubt uns die Beschaffenheit, etwaige Verdickungen der Synovial- und fibrösen Kapsel zu gewahren. Auch die Wassersucht tiefliegender Gelenke, welche die umgebenden Muskeln in die Höhe hebt, wird die Nadel ermitteln,

---

[1]) Das elastische Emporschnellen der Patella bei Streckung des Knies, wenn sie herabgedrückt wird, ist ein untrügliches Zeichen der übermässigen Ansammlung von Flüssigkeiten innerhalb der Kapselhöhle. Gerade eben um diesen Punkt handelt es sich nämlich zur Unterscheidung von der Wassersucht der Schleimbeutel der Strecksehne (Hygrome), welche oft ähnliche, fluctuirende Anschwellungen unter und zu beiden Seiten der Kniescheibe machen. Hier ist die Patella nicht emporgehoben, vielmehr durch das gespannte Streckband fest in die Grube zwischen die Oberschenkel-Condylen hineingedrängt und schwankt nicht beim Niederdrücken.

selbst wo deutliches Fluctuationsgefühl fehlt. Dadurch ist auch die Gelenkwassersucht von andern pathologischen Zuständen oder Inhalten des Gelenks zu unterscheiden, von Eiter, gelatinösen Exsudaten und Zellgewebswucherungen (Tumor albus), ferner von Neoplasmen, Medullarsarcomen und Cysten-Geschwülsten. In den ersteren Fällen sind die übrigen Zeichen stürmischer und entzündlicher, die Functionsstörung des Gelenks nicht so „harmlos", wie beim Hydrarthron. Im letztern Falle ist nur eine Pseudofluctuation, eine Vibration des pathologischen Parenchyms vorhanden. Der Explorativ-Troikar fördert dort einen Eitertropfen, hier mikroskopisch untersuchbare Gewebssubstanz zu Tage.

§ 321. *Prognose* und *Behandlung*. Nach dem Gesagten ist die Gelenkwassersucht keine der erheblicheren Krankheiten. Ist sie das Produkt einer allgemeinen (rheumatischen) Krankheit, so verschwindet sie unter gesteigerter Haut- und Nierenthätigkeit und unter passender Behandlung leicht. Ebenso widersteht sie selten lange, wenn sie traumatischen Ursprungs ist. Man hat die Resorption grösserer Mengen Gelenkwassers auch spontan eintreten sehen bei intercurrenten Krankheiten mit raschen Säftenverlusten, (Typhus, Cholera, Diabetes, während antisyphilitischer Entziehungskuren). Ein seltener, aber glücklich verlaufender Ausgang ist die spontane Zerreissung der ausgedehnten Synovialkapsel bei unverletzter Haut durch einen Stoss. Das Gelenkwasser ergiesst sich in's periphere Zellgewebe, um daselbst schnell resorbirt zu werden. Am schwierigsten sind die atonischen Fälle. Sie erfordern sehr energische Mittel und verbleiben doch, oder sie machen leicht Recidive; z. B. bei Gegenwart von „Gelenkkörpern" oder bei einmal bestandener hochgradiger Ausdehnung der Synovialis. Für den Gebrauch des Gliedes werden bleibend nur die höchsten Grade gefährlich; mässige Grade stören in Contentiv-Verbände eingeschlossen, wenig. Eine Amputation wird das Hydrarthron allein wohl selbst im extremen Falle niemals rechtfertigen. Von den topisch anzuwendenden, ableitenden und resolvirenden Mitteln (§ 314) ist vor Allem die Combination der Sublimatlösung mit der Jodtinctur und die Höllensteinsalbe zu empfehlen. Als mechanisches Mittel ist, am sichersten wirkend, die Compression mit Heftplasterstreifen oder Gypsbinden anzuwenden. (*Pravaz* gebrauchte comprimirte Luft.)

§ 322. Die *operative* Behandlungsweise besteht in der Entleerung des Gelenkwassers mittelst der Punction und zuweilen — für die torpidesten Fälle — in der Einspritzung gewisser Flüssigkeiten, besonders verdünnter Jodtinctur (1 Theil Jodtinctur mit 2—3 Theilen Wasser und etwas Jodkalium zur Lösung — *Velpeau, Bonnet*), oder Alkohol (*Jobert*) in die Gelenkhöhle. Die *Punction* ist angezeigt bei strotzender Anfüllung des Gelenks und zögernder Resorption. Der excentrische Druck der Flüssigkeit auf die Synovialgefässe lässt hier keine Aufsaugung zu Stande kommen. Die Punction geschehe, um den Lufteintritt in's Gelenk zu vermeiden, bei verschobener Haut. Je torpider jedoch das Hydrarthron ist, um so mehr schwindet auch die Gefahr der Luftberührung. Bei acuteren Fällen wird man dagegen die Punction mit einem feinen, schief eingestossenen Troikar bei verschobener Haut, ja selbst unter Wasser, machen und den partiellen Eintritt der Flüssigkeit aus der Synovialhöhle in's Zellgewebe begünstigen (*Goyrand*). Auf die Entleerung folgt sogleich ein mässiger Compressiv-Verband. Bei torpiden Fällen schlimmerer und chronischer Art, besonders bei Verdickung, übermässiger Ausdehnung und Schlaffheit der Synovialis genügt jedoch weder der Reiz der Entleerung, noch schadet selbst der Lufteintritt und es kommen alsbald Recidive. Da hat man denn die *Einspritzungen* in die Gelenkhöhle gewagt und

eine Anzahl von guten Erfolgen erzielt, öfter aber nur theilweise Besserung und Recidive, ja sogar die Absetzuug plastischer Exsudate (*Gerdy*) und Ankylose, selbst Vereiterung (*Bérard*) des Gelenks beobachtet. Das Verfahren ist somit immerhin ein gewagtes und nur bei den torpidesten Fällen zu versuchen, welche allen Mitteln, selbst der wiederholten Punction widerstanden haben. Die örtlichen Behandlungsweisen verbinden sich je nach Art des Falles mit entsprechenden medizinischen Mitteln (Tartar. stibiatus in gebrochenen oder grossen (*Gimelle*) Dosen; Vinum colchicum bei dem rheumatischen und blennorrhagischen Hydrarthron (*Eisenmann*); Jodkali; Sarsaparilldecoct, Eisenwasser etc.)

Der Gelenkabscess — das Gelenkempyem — Arthropyosis.

§ 323. *Aetiologie.* Die Anfüllung einer Gelenkhöhle mit Eiter ist entweder 1) das Resultat einer einfachen aber heftigen Entzündung der Synovialmembran, zumal nach einer das Gelenk eröffnenden Gelenkwunde, die missachtet, gereizt und nicht sofort durch die Naht oder spontane Verklebung resp. Verschiebung der Wundöffnung für den Lufteintritt verschlossen wurde. Häufig ist neben dem Eitererguss noch ein Bluterguss in's Gelenk erfolgt (*Haematopyarthron*). Eine rheumatische Entzündung der Synovialis bringt seltener ein eitriges Exsudat hervor. Oder 2) sie kommt neben und in dem Verlauf einer Blutkrankheit zu Stande; einer acuten: bei der Pyämie, Variola, im Wochenbett, beim Tripper; einer chronischen: bei der scrophulösen, syphilitisch-mercuriellen Dyscrasie; mit einem haemato-septischen Character: beim Typhus und Scorbut. Endlich 3) ist das Gelenkempyem eine Folge vom Durchbruch eines benachbarten Abscesses, der — seltener — ausserhalb der Kapsel im periarticulären Gewebe der Bänder oder Muskeln gelegen, die Synovialis macerirt und durchbohrt hat, oder welcher — häufiger — von einem Gelenkknochen ausgeht, der innerhalb entzündet erweicht, mit seinem Knorpelüberzug zerstört wird. In den letztern beiden Fällen wirkt der Eiter im Gelenk zunächst wie ein fremder Körper, wegen dessen die auf's höchste gereizte, entzündete Synovialis ein neues purulentes Exsudat liefert.

§ 324. *Symptomatologie.* In jedem Falle nimmt das Gelenk auch hier eine *Formveränderung* und *kuglige Aufschwellung* an. Es wird aufs Aeusserste in der Function behindert, sowohl mechanisch durch den Druck des Eiterinhalts, als durch den heftigsten Schmerz unbeweglich. Beide Momente bringen es auch in diejenige *Form*, in der es die grösste Capacität und die grösste Erschlaffung darbietet, also in die Flexion; so jedoch, dass die erstere auf Kosten der zweiten aufgesucht ist, also selbst in übermässige Beugung bei gewissen Gelenken (Knie, Ellenbogen). Der *Schmerz* hierbei ist der heftigste, der fast jemals empfunden wird, zumal in acuten Fällen: ein anhaltend schwerer Druck, lebhafte Stiche bei der leisesten Berührung, Erschütterung oder Bewegung. Die Hautdecke ist (zum Unterschied vom Hydrarthron) Anfangs welk, teigig, oedematös; röthet sich dann durch Mitentzündung und wird kurz vor dem Durchbruch bläulich. Die Gelenkgeschwulst ist brennend heiss, fluctuirend. Alsbald nimmt das an sich heftige Fieber einen bedenklichen Character an. Frostanfälle, Delirien, partielle klebrige Schweisse, gelbliche, dürre Haut, Hinfälligkeit, rasche Abmagerung bezeichnen den Eintritt der (in acuten Fällen) sehr häufigen purulenten oder putriden Infection, welche sich einleitet durch fortgepflanzte Phlebitis oder durch alsbaldige Zersetzung des Gelenkinhalts und Aufnahme der Dissolutions-Gase und -Flüssigkeiten in's

Blut (Ichorrhämie). Schreitet die Zerstörung des Gelenks weiter fort, so geht der Gelenkabscess in Arthrocace über (s. u. § 340).

Der günstige *Ausgang* ist: Entleerung des Eiters, oder unter langsamer Resorption seiner flüssigen Bestandtheile eine adhäsive Verklebung und Verwachsung des Gelenks; — der ungünstige: unter pyämischen Erscheinungen früher Tod oder unter Consumtions-Zufällen und Hektik fortschreitende Caries, häufiger noch langsames Dahinsiechen des Kranken, dem nur die Amputation und in gewissen Fällen eine frühe Resection des Gelenks vorbeugen kann. Selten kommt auch da nach langwieriger Eiterung eine Verwachsung und Verkrüppelung des Gelenks mit Abmagerung des Gliedes u. s. w. zu Stande.

§ 325. Die *Diagnose* resultirt aus den bezeichneten Veränderungen. Sie hat nur Schwierigkeiten bei tiefliegenden Gelenken, die der directen Untersuchung unzugänglich sind. Auch bei dem Gelenkempyem gibt der Explorativ-Troikar oder die Nadel vorzügliche Aufschlüsse.

§ 326. Die *Prognose* des Gelenkempyems ist niemals günstig. Die acute Eiterung der Synovialhaut gibt relativ die am wenigsten ungünstige Prognose, wenn ihr keine sogenannte Dyscrasie zu Grunde liegt und wenn die Entleerung des Gelenks rechtzeitig geschieht. Das chronische Gelenkempyem lässt die bezeichneten ungünstigen Ausgänge in folgender, aufsteigender Scala fürchten: Ankylose — Vereiterung und consecutive Caries, Resection oder Amputation — Hektik, Tod. Jede auf purulenter Säftekrankheit beruhende Gelenkeiterung ist äusserst lebensgefährlich, da zu den eben genannten Gefahren noch die der Neigung zur Putrescenz des Gelenkeiters und zur Ichorrhämie hinzutritt. Der Gelenkabscess nach Knochenleiden (Arthrocace, bei der wir noch einmal davon sprechen) gibt nur bei Kindern eine günstigere, wenn auch immer noch sehr zweifelhafte Prognose; bei Erwachsenen eine absolut ungünstige, da er in den bei Weitem meisten Fällen auf Knochentuberculose beruht und Lungentuberculose zur Folge hat. (*Brodie.*)

§ 327. *Behandlung.* Die Frage, ob man ein von Eiter erfülltes Gelenk künstlich öffnen solle, ist eigentlich eine müssige. Es kann sich nur um *die Zeit* handeln, d. h. ob diese Eröffnung früh geschehen solle, wenn noch nicht tiefere Zerstörungen des Gelenkapparates durch die Errosion und den Druck des Eiters zu Stande gekommen sind; — oder spät, in welchem Falle die Natur schliesslich die Eröffnung selbst besorgt [1]).

Es fragt sich ferner, ob ein *kleiner* selbst subcutaner *Einschnitt* oder *Einstich* gemacht werden solle, der nur eben genügt, das Contentum zu entleeren, ohne Luft eintreten zu lassen oder ob eine *weite* Eröffnung räthlich sei? ferner: ob *bald* d. h. an einer passend ausgesuchten Stelle oder erst *dann*, wenn die natürliche Eröffnung schon durch Veränderung der Weichtheile die Stelle des zu erwartenden Durchbruchs bezeichnet hat? Gewichtige Auctoritäten stehen auf beiden Seiten; die zögernde Therapeutik hat jedoch mehr Anhänger. Es ist allerdings nicht zu läugnen, dass subcutane Punctionen, etwa mit dem Tenotom, den Eiter nur unvollkommen entleeren, wesshalb der Troikar (am besten mit einem Hahn, nach *Guerin, Schuh*) vorzuziehen ist. Man saugt consistentere Flüssigkeiten mit einer Spritze heraus. Der Lufteintritt ist aber doch nicht zu umgehen, selbst wenn man die Eröffnung unter Wasser vornehmen wollte. Denn der Eiter fliesst weiter fort aus der Oeffnung; oder wenn man diese

---

[1]) cf. *meine* conservative Chirurgie der Glieder, 2. Ausg. pag. 218 ff.

auch hermetisch schliessen wollte z. B. durch die Naht, so eröffnet sie der sich neu ansammelnde Eiter dennoch wieder. Aetzmittel, die Andere vorziehen, vermehren nur, was man ängstlich fürchten muss, die purulente Entzündung. Gleichwohl ist die Entleerung des Eiters am Anfang durch die Nothwendigkeit, Schlimmeres momentan zu verhüten, geboten, da man den Durchbruch doch nicht hindern kann. —

Resorptionsbefördernde Mittel sind bei acuten Fällen gewöhnlich fruchtlos; gleichwohl bleibt bei unzugänglichen Gelenken kein anderes Verfahren übrig und gerade da gelingt zuweilen die Resorption — jedoch oft nur scheinbar, da der Inhalt sich anderweitigen, fernliegenden Abzug verschafft (Congestions-Abcesse § 333). Bei tiefer greifenden Zerstörungen des Gelenkapparates tritt die weitere Behandlung der Arthrocace ein (s. § 339 ff.) Dahin gehört auch die Entscheidung, ob eine Amputation oder Resection erforderlich sei.

Die *Punction* des *chronischen*, torpiden Gelenkabscesses und selbst der dabei fast unvermeidliche Lufteintritt wird — wider Erwarten — besser vertragen und man kann dann sogar getrost die Stichöffnung nöthigenfalls erweitern *(Gay, Reybard)*. Die in solchen Fällen schon schwielig verdickte Synovialhaut hat einen grossen Theil ihrer Empfindlichkeit gegen den Contact der Luft und des Instruments eingebüsst, ist mit einer Exsudatschwarte bedeckt und der Kranke kommt manchmal mit Ankylose davon. — Die vorgeschlagenen *Injectionen* in Gelenkabscesse sind bedenklicher. Bei acuten Fällen hat man selbst blosse laue Wassereinspritzungen zur Reinigung zu vermeiden; bei sehr torpiden (sogenannten „kalten"), wie bei den Congestions-Abscessen dagegen spritzte man sogar adstringirende und leicht ätzende Flüssigkeiten (Jod, Arg. nitric. u. dergl.) ein, um adhäsive Entzündung zu erregen; aber es existiren nur selten Beobachtungen von Heilung *(Bonnet, Jobert)*.

§ 328. Auf alle Fälle hat man ferner für absolute *Ruhe* und für eine, nach den im § 310 schon bezeichneten Prinzipien, *zweckmässige Stellung* des Gliedes zu sorgen. Diese geschieht am sichersten durch den Kleister- und Watteverband, dessen Compression auch wohlthätig auf die Blutcirculation und auf den Schmerz wirkt. *Seutin, Metz, Balassa* u. A. haben durch dies Verfahren allein Gelenkempyeme und Arthrocacen, freilich nicht copiöser Art, zur Heilung gebracht, ihren Aufbruch verhütet und die Resorption erreicht. Diese Behandlung eignet sich daher besonders für das Anfangsstadium der Gelenkeiterung und schliesst sich direct der Punction und Entleerung an. Die Anlegung des Verbandes und die Stellungsveränderung des Gelenks geschieht in der Chloroformnarcose. —

Die *Allgemeinbehandlung* des Kranken ist, je nach den Umständen, eine antiphlogistische, antiseptische, antidyscratische, zu rechter Zeit aber eine stärkende. Der Gebrauch der Narcotica ist bei der grossen Schmerzhaftigkeit des Leidens wesentlich nothwendig und erspriesslich.

Der **Tumor albus articuli** oder **Gelenkschwamm, Arthrophyma.**

§ 329. Der Name „weisse Gelenkgeschwulst", (white swelling, zuerst von *Wisemann* und *B. Bell* gebraucht) ist von einer unwesentlichen, oberflächlichen Erscheinung am chronisch-entzündeten Gelenk hergenommen und einem Complex pathologisch-anatomischer Veränderungen gegeben, ohne diese damit näher zu bezeichnen. Daher wurde die ursprüngliche Begrenzung des Begriffs bald ausgedehnt, so dass man die chronisch-entzündlichen Veränderungen der Gelenkkapsel und Bänder, die man zuerst damit meinte, nicht mehr allein, sondern auch die der Knochen zum Tumor albus hinzurechnete, bald als Stadien, bald

als Ausgangspunkte er rankheit. **Rust** trat dieser Cumulation in der Aufstellung des Begriffs der *„Arthrocace"* für die Krankheiten der Gelenk-*Knochen* entgegen und man uss entweder diese Unterscheidung innehalten oder unter *eine* der historischen Rubriken „Tumor albus" und „Gelenkcaries" die sämmtlichen Veränderungen der Arthrophlogosis chronica totalis bringen. Wir wählen das erstere, lassen also die früher beliebte Eintheilung des Tumor albus in einen „mollis" (von den Weichtheilen) und „durus" (vom Knochen ausgehend) fallen, und scheiden zunächst nicht nur alles primäre, sondern auch das secundäre Erkranken der Knochen aus dem Begriff des Tumor albus, indem wir es der Gelenk-Caries und -Necrose oder „Arthrocace" zuweisen. Es bleiben somit vorzüglich die *Synovialhaut,* die *fibröse Gelenkkapsel,* die *Bänder* und in zweiter Reihe die *Knorpelüberzüge,* sowie das *periarticuläre Zellgewebe* als die Organtheile, deren Veränderungen den *Tumor albus* darstellen.

§ 330. *Ausgangspunkte* des „Tumor albus" sind die Synovialhaut und das fibröse Gewebe. Niemals aber ist eins dieser Elemente allein ergriffen, sondern jedes nach Maassgabe der Dauer und der Nähe des Hauptheerdes der Krankheit mehr oder weniger verändert. So kommt es, dass bei der primären Entzündung der äussern fibrösen Organe eher das periarticuläre Gewebe und wohl auch das Periost der Gelenkknochen mitentzündet wird; bei Affection der Synovialis dagegen die Knorpel schneller einen verändernden Eindruck erleiden. Dass endlich auch consecutive das Knochengewebe entzündet und eitrig verändert werden kann, ist schon gesagt; aber von da ab geht eben der „Tumor albus" in die „Arthrocace" über. Dass die Destruction der Synovialhaut das vorzüglichste pathologisch-anatomische Criterium des Tumor albus ist, beweisst schon ihr Vorkommen in jedem Falle. Gleichwohl muss festgehalten werden, dass die Synovialis trotzdem nicht ausschliesslich und immer Ausgangspunkt der Krankheit ist.

Ebenso constant sind zwei äusserliche Erscheinungen, welche den Namen Tumor albus zusammengesetzt haben: a) das befallene Gelenk *schwillt* kuglig, derb elastisch an, selbst bis zum doppelten natürlichen Volumen des Gelenks; b) die Haut bleibt lange *weiss* und röthet sich erst dann stellenweise livid, wenn der tiefe Entzündungsprozess durch Erweichung der Gewebe und Exsudate die Oberfläche sucht, um sie zu durchbrechen. Die weisse Hautfarbe, später von bläulichen, geschlängelten, etwas erweiterten Hautvenen und bräunlich pigmentirten Flecken unterbrochen, ist eine Folge der Spannung der Haut, deren Zellgewebe von einem fibrinös-gelatinösen Exsudate durchsetzt und eben wegen der Spannung, des Gefässdrucks und der Verlangsamung des Blutumlaufs in dem infiltrirten Gewebe relativ blutleer ist. — Die kuglige Anschwellung ist Folge der Ausgleichung der Gelenkvorsprünge und -Vertiefungen durch die fungösen und flüssigen Producte auf und in der Synovialis und zwischen den Bandschichten. Dadurch wird die Grundform des Gelenks, welche durch die Gelenkknochen vorgezeichnet ist, verdeckt und verändert.

§ 331. Die *Erscheinungen* des Tumor albus im Verlauf der Krankheit sind ganz die der chronischen Gelenkentzündung; denn der Tumor albus ist eben das Produkt der chronischen Arthrophlogose. Wir haben demnach den §§ 297, 299, 301, 303 Nichts zuzufügen. Um sie kurz zu wiederholen: sie bestehen auf der *Synovialhaut* in einer Granulation und blutreichen Verdickung ihrer Zotten, in wuchernder Neubildung eines stark vascularisirten Bindegewebes, in baumförmigen Auswüchsen derselben; — in den *fibrösen Theilen:* in einer exsudativen Durchtränkung und Schmelzung derselben bis zur Zerstörung, oder einer vollkommenen Erschlaffung im geringeren Falle; — im *Knorpel:* in Auflockerung und Anschwel-

lung, in Rissen, Furchen und Abblätterungen. Die Knorpelveränderungen geringeren Grades, rauhe Errosionen desselben sind möglich, bevor der Knochen ergriffen ist, indem eine permanente anomale Gelenkstellung und die synovialen Gewebswucherungen einen atrophirenden Druck auf den Knorpel ausüben. Tiefere Zerstörungen aber des Letztern setzen immer einen tief in seinem Innern erkrankten Knochen voraus.

§ 332. Der *Verlauf* der chronischen Entzündung der Synovialis und des fibrösen Apparates führt immer zu einer langdauernden, oft bleibenden Functionsstörung. Selbst im günstigen Falle der Resorption und Rückbildung der Synovialwucherungen bleibt doch der Bandapparat verändert, verkürzt und die Gelenkflächen oder die Gelenkbänder, Aponeurosen und Sehnen sind unter einander verwachsen; die Knorpel stellenweise aufgetrieben, rauh, verknöchert, abgeschliffen, so dass die Bewegungen des Gelenks gehemmt, knarrend, schmerzhaft und unsicher werden. Contracturen der Muskeln, besonders der Beuger, Atrophie und Ueberausdehnung der Strecker, Schwäche der gesammten Musculatur und die als „Thermometer“ bekannte neuralgische Empfindlichkeit des Gliedes gegen atmosphärische, hygrometrische Veränderungen vermehren diese Beschwerden. In den weiter fortgeschrittenen Graden, die zur Heilung gekommen, zeigen sich auch consecutive Störungen der Form und Function. Je umfangreicher die Verwachsungen sind, welche entstanden, um so mehr finden Bewegungshindernisse bis zur vollen Gelenkversteifung durch fibröse oder durch verknöcherte Verwachsung der Gelenkflächen statt. —

Der weitere Verlauf erzeugt in den meisten Fällen *Eiterung*, ja in einem gewissen Entwicklungsstadium geht jeder Tumor albus in Eiterung über. Am häufigsten geschieht dies 1) bei Mitbetheiligung des Knochens; aber auch ohne dieselbe. Die Eiterung beginnt im letztern Falle 2) im periarticulären Gewebe und zwischen den Bändern. Die Haut röthet sich livid, schmilzt und der Abscess bricht nach aussen durch. Je oberflächlicher er liegt, um so weniger ist er gefährlich; er wird es aber, sobald er einen tiefen Eiterungsheerd bildet, welcher der Synovialkapsel näher liegt und daher eher diese, als die aponeurotischen und straffen Zellgewebsschichten um das Gelenk, zu durchbohren im Stande ist. Ein derartiger Durchbruch setzt sofort alle Gefahren und Erscheinungen des acuten Gelenkempyems und des Lufteintritts in die geöffnete Gelenkhöhle, verursacht also zunächst eine überaus heftige Steigerung der Gelenkentzündung. Die Eiterung der Gelenkgeschwulst kann 3) durch eigene, endliche Ulceration der Synovialis und der fibrösen Kapsel, durch Eiterbildung innerhalb der Gelenkhöhle zu Stande kommen. Der Durchbruch erfolgt nach aussen, nach längerer oder kürzerer Zeit in spontanen Fistelöffnungen an den Stellen, die eben das geringste Hinderniss entgegenstellen. Maassgebend ist dabei auch die gerade eingenommene Lage des Gliedes, indem sich nach dem Gesetz der Schwere der Eiter nach den abhängigsten Stellen senkt. Dabei aber trifft er oft, nachdem schon die Gelenkkapsel durchbohrt ist, auf Fascien, die ihm widerstehen; auf Sehnenkanten, die ihn vom geraden Wege nach aussen ableiten; oder er geräth in Gefäss- oder Muskelscheiden, welchen er folgen muss. So sammelt er sich also in Zellgewebsräumen zwischen den Muskelbäuchen oder in aponeurotischen Taschen an, erzeugt dort neue Gewebs-Schmelzung, vermehrt und verändert sich durch Stagnation, d. h. er scheidet sich in flüssige und flockige Theile, wobei Zersetzungsgase sich entwickeln und erscheint endlich, nachdem er noch manche blinde Seitenbuchten angelegt, weit

vom Entstehungsort an der Hautoberfläche. Das sind die sogenannten *Senkungs-* oder *Congestions-Abscesse.*

§ 333. Die *spontanen Fistelbildungen* und die *Senkungs-Abscesse* erscheinen an den verschiedenen Gelenken an ziemlich *bestimmten Orten*, vorgezeichnet durch die anatomischen Verhältnisse: —

Eiterungen des *Unterkiefergelenks* bohren entweder direkt nach aussen durch in der Gegend vor dem Ohre, oder es entstehen gefährliche Senkungen und Verbreitungen der Suppuration unter der Parotis (Errosionen von Gefässen), zwischen die Halsmuskeln und Fascien oder nach der Mund- und Schlundhöhle zu, durch den Pharynx oder hinter denselben, ähnlich wie bei den Abscessen der Caries der oberen Halswirbel; —

An den *Finger-* und *Zehen-Gelenken* seitlich; —

Beim *Handgelenk* meistens am Rücken und nach der Radialseite zu, selten an der Cubitalseite, der kleineren Gelenkfläche wegen; niemals an der Palmarseite wegen der sehr dicken aponeurotischen Doppelschichten.

Das *Ellenbogengelenk* öffnet sich seitlich, nachdem die Kapsel nach hinten durchbohrt ist und sich zu beiden Seiten des Olecranon die Eitermasse angesammelt hat. Zuweilen wird auch nach vorn unter der Gelenkfalte eine Durchbohrung beobachtet; dann muss sich aber der Eiter zwischen den aponeurotischen Schichten durchdrängen und folgt der häutigen Sehne des Biceps. —

Beim *Schultergelenk* erfährt der durchbrechende Eiter eine gleiche Ablenkung. Er folgt vorn der langen Sehne des Biceps oder der des Subscapularis und erscheint unter dem untern Winkel des Schulterblatts. Ausserdem schlägt er den directen Weg nach der Achselhöhle zu ein und folgt zuweilen ein Stück den Gefäss- und Nervenstämmen; selten erscheint er am Acromion. —

Das *Fussgelenk* eröffnet sich am vordern Rande der Knöchel und vorn auf dem Fussrücken zwischen den Sehnen. Bei langdauernder horizontaler, zumal etwas erhöhter Lage, kommt aber auch immer eine sehr hartnäckige suppurative Schmelzung in dem Fettzell-Gewebe an der Achillessehne und in deren Scheide zu Stande, welche eine Necrose derselben und nachher eine narbige Verkürzung und Verwachsung der Sehne unausbleiblich erzeugt. Selten sind Senkungen hinter die Wadenmuskeln zu beobachten. —

Die Fistelöffnungen des *Knie's* liegen meist vorn zu beiden Seiten der Patella über dem Schienbeinkopf; dann zu beiden Seiten des Gelenks, zumal bei permanenter Beugung desselben. Sehr häufig, begünstigt durch die erzwungene horizontale Lage des Kranken, sind Eitersenkungen und secundäre Schmelzungen unter der gemeinschaftlichen Strecksehne am Oberschenkel, selbst bis hoch hinauf unter den M. cruralis und die Vasti. Seltner wird die Kapsel nach hinten durchbohrt, wobei nicht immer die Fistelöffnungen in der Haut der Kniekehle, sondern oft erst in der Wade sich zeigen. —

Die Eiterdurchbohrung der *Hüftgelenkkapsel* geschieht manchmal nach vorn; der Abscess erscheint in der Inguinalfalte und drängt sich um den Processus falciformis herum durch die Doppelschicht der Fascia lata. Oder er bleibt häufig zwischen den Blättern derselben stecken und erscheint an der Aussenseite des Schenkels, wo sie sich beide am Endpunkte des M. tensor fasciae latae vereinigen. Ja er dringt selbst, zumal bei anhaltender Beugung des Gelenks nach oben unter dem Poupart'schen Bande hindurch in den M. ileopsoas und sammelt sich in

der Fossa iliaca an, wo er in der Gegend des Hüftbeinkammes die Haut durchbort[1]). Ist aber die Perforation der Hüftgelenkkapsel nach hinten erfolgt, wozu die Incisura acetabuli vorbereitet, so sinkt der Eiter zwischen die dicken Muskelmassen der Nates und erscheint erst später nach vielen Zerstörungen des Muskelfleisches äusserlich an der Gesässfalte. Ja er kann auch hier in den kleinen Beckenraum wandern, indem er dem M. obturatorius internus und pyramidalis folgt. —

Die Abscesse der *Wirbelgelenke*, immer mit Caries verbunden, machen endlich die merkwürdigsten Wanderungen. Am seltensten zeigen sich die Fistelöffnungen an der Rückenseite neben den Proc. spinosis, transversis und obliquis, weil gerade die Gelenke dieser Wirbel-Fortsätze am seltensten erkranken. Da meist hingegen die Wirbelkörper und ihre Zwischengelenke in eitrige Zerstörung gerathen, so findet die Eitersenkung auch nach vorn statt und zwar: —

An den obersten *Halswirbeln* entstehen und senken sich die Congestions-Abscesse zuerst hinter der Rachen- und Speiseröhren-Wand (Retropharyngeal- und Retrooesophageal-Abscesse), dringen zwischen den tiefern vordern Halsmuskeln (M. scalenis) in den Raum der Fascia profunda colli, so dass die Ansammlung in der Supraclavicular-Grube unter dem Kopfnicker über dem Schlüsselbein bemerkbar wird oder noch mehr nach hinten in's Mediastinum posticum herabsinkt. Bei Eiterung der untern Halswirbel hat man auch Congestions-Abscesse nach der Achselhöhle bemerkt, welche dem Plexus brachialis gefolgt sind.

Die *Brustwirbelabscesse* steigen auch in's hintere Mittelfell, bahnen sich zuweilen einen Weg nach einem Intercostal-Raum und erscheinen längs der Rippe durch diesen hindurchwandernd an der Seite oder vorn an der Thorax-Wand als grosse fluctuirende Geschwülste. Oder sie durchbohren die Pleura und erzeugen Pyothorax. Nach vorheriger Verwachsung der Pleurahöhle und Maceration der Lunge ergiessen sie sich in einen Brônchialast und erscheinen als eitrige, räthselhafte, copiöse Sputa. Ja sie können sogar durch Errosion der Arterienwände, der grossen Gefässstämme tödtliche Blutungen zu Wege bringen. Die tieferliegenden Brustwirbelabscesse gerathen zwischen die Schenkel des Zwerchfells, so dass sie in die Bauchhöhle dringen (Retroperitonaeal-Abscesse). Hier finden sie zuweilen ihren Weg bis zum Psoas und diesem folgend erscheinen sie äusserlich in der Inguinalfalte über oder unter dem Poupart'schen Bande. Oder sie drängen sich früher schon hinter dem Bauchfell zwischen die Lumbarmuskeln; anderswo folgen sie dem Hüftbeinkamm und brechen erst an der Spina ilei durch; — oder endlich sie gelangen, durch den Widerstand der aponeurotischen Schicht der Bauchwand abgeleitet, bis nach vorn und öffnen sich am äussern Rand des M. rectus abdominis, wo die Fascienblätter der Bauchwand sich vereinigen und dünner sind.

Dasselbe gilt von den Congestions-Abscessen der obern *Lendenwirbel;* häufiger senken sich diese jedoch nach dem grossen Beckenraum längs der breiten Kante des M. ileopsoas und des Plexus cruralis; oder sie steigen in's kleine Becken hinab, dringen durch die Incisura ischiadica und selbst längs des Zellgewebes um das Rectum in dieses (in die Scheide) hinein oder durch den Damm nach aussen. —

[1]) Man wolle aber nicht jede Eiteransammlung dort für einen derartigen Congestions-Abscess halten, da auch spontane Caries oder Necrose und Periostitis des Hüftbeins, sowie die Perityphlitis und Bauchdeckenabscesse dort Eiterdepots abzusetzen pflegen.

Immer existiren bei solchen weiten Ortsveränderungen mehrfache blind endigende Seitenbahnen und in diesen neue consecutive Heerde von eitriger resp. cariöser Zerstörung. Diese Wanderungen finden natürlich nicht nur bei Gelenkeiterungen allein statt, sondern auch bei anderweitigen Suppurativ-Processen chronischen Verlaufs in verschiednen Organen, vornämlich aber in den Knochen.

§ 334. Der *Inhalt des Congestions-Abscesses* ist ein dünner, gelbgrünlicher Eiter, mit Klümpchen zerstörten Zellstoffes oder Fettgewebes, zusammengeklebter, albuminöser Niederschläge, zuweilen auch mit Knochensplitterchen und Blutcoagulis gemischt. Bei sehr langem Verweilen wird die Flüssigkeit immer dünner, wässriger, halbdurchsichtig, weinhefenartig *(Tavignot)*, riecht spermatisch-albuminös; oder sie ist faulig zersetzt, also erstickend übelriechend, gashaltig also brausend, missfarbig. Aus diesem flüssigen Inhalt hat sich an die Wände und in den seitabliegenden Buchten der Abscesshöhle ein grumöses Coagulum niedergeschlagen, welches mikroskopisch aus stark veränderten, granulirten, fettdurchsetzten, an ihren Rändern eingekerbten Eiterkugeln (Pyoïden) und amorphen Körnern besteht. Der enge langgestreckte Zugang zu solchen Seitenbuchten und überhaupt zum ganzen Senkungsabscess verödet manchmal vollkommen und verwächst zu einem Narbenstrange, während die Höhle mit ihrem abgeschlossenen Inhalt zu einer gelblichen, bröcklig-fettigen Masse erstarrt. Doch ist ein solcher Ausgang ziemlich selten zu erwarten.

Der *Sack*, von welchem der Congestions-Abscess umgeben ist, wird von verdichtetem Zellgewebe gebildet und stellt sich, wenn er uneröffnet geblieben, an der Leiche als eine platte gelbliche Membran mit mässigem Gefässgehalt dar; während bei einem offenen Senkungsabscess die Wände der Umhüllungshaut nicht selten verdickt, gefässreich, mit graugelblichen Exsudaten bedeckt sind, zumal wenn die spontane oder künstliche Eröffnung von entzündlichen Erscheinungen oder gar putridem Fieber gefolgt war, so dass der Tod und der Zeitpunkt der Eröffnung nicht weit aus einander liegen. Chronisch und torpid verlaufende Congestions-Abscesse haben, auch wenn sie eröffnet waren, nur verdickte aber blasse Balgwände. —

Die Wanderungen und Veränderungen der Congestions-Abscesse zu kennen, ist wichtig für ihre *Diagnose*, da ihre in der That so weit reichenden Ortsveränderungen und sonstigen mehr negativen, irreführenden Eigenschaften ihren Ursprung und ihre Bedeutung oft schwer erkennen lassen. —

§ 335. Eine fernere wichtige Veränderung der höheren Grade exulcerirter Tumores albi sind die *consecutiven oder pathologischen Verrenkungen* — Abweichungen der Gelenkknochen von einander, welche meistens nur unvollkommen und nicht immer in der bei den traumatischen Luxationen gewöhnten Weise stattfinden. Sie sind eine natürliche Folge der Zerstörung der Haltbänder des Gelenks und der destruirenden Ausweitung der fibrösen Kapsel. Schon die blosse Anfüllung des Gelenks mit der pathologischen Zottenwucherung der Synovialis und dem flüssigen Erguss drängt die Gelenkköpfe ein wenig auseinander (Diastase). Die meistentheils eintretende Hyperflexion des entzündeten Gelenks verschiebt sie zuerst aus ihrer normalen Lage (Subluxation). Ein zufälliger, äusserer Anlass, eine willkürliche oder unwillkürliche Bewegung, ja selbst schon das Eigengewicht des Gliedes vollendet die Ausrenkung (Luxation). Sie ist manchmal vollkommen oder häufiger unvollkommen; — das erstere öfter an den Pfannengelenken, das letztere an Charnieren. Ferner ist sie

häufig eine Luxation durch Axendrehung. Ist Caries der Gelenkköpfe der Pfanne dabei, so ist natürlich die Entstehung der Dislocation um so leichter (s. weiter unten § 343 und § 569).

§ 336. Die Suppuration des Tumor albus kann endlich durch den marastischen oder hektischen Tod unterbrochen werden, zumal wenn Phthisis der Lungen sich ausbilden sollte. Auch durch die Congestions-Abscesse drohen unter gewissen Umständen verschiedene, schon angedeutete Lebensgefahren, nämlich: Verjauchung, Anätzung von benachbarten Gefässen und Nachblutungen, spontane Rupturen des Eitersacks nach einer Organhöhle hin (Pleura, Peritoneum, Blase, Darm); Errosion und secundäre Caries naheliegender Knochen (Rippen, Beckenknochen etc.); Schlingbeschwerden und Erstickungszufälle bei den Retropharyngeal- oder Halsabscessen, direct oder durch Druck auf den Vagus; Lähmungen und Neuralgieen einzelner gedrückter oder angeätzter Nervenplexus, woraus *Bourgeot* sogar diagnostische Fingerzeige für den Ursprung und Weg des Congestions-Abscesses entnehmen will.

§ 337. Die *Aetiologie* des Tumor albus ist die der chronischen Gelenkentzündung überhaupt. Da wir streng die Knochenaffection vom Begriff des Tumor albus ausschliessen, so wird für uns gerade eine als häufig bezeichnete Ursache zur seltneren, nämlich die scrophulöse und tuberculöse, obwohl unverkennbar auch manchmal chronische Verdickungen des Synovial- und Bänderapparats bei scrophulösen Individuen vorkommen. Immerhin sind aber traumatische und rheumatische, ferner puerperale, syphilitische und blennorrhoische Tumores albi die häufigeren. Es sei noch bemerkt, dass in ziemlich seltenen Fällen statt der vascularisirten Hypertrophie der Synovialis ein wahres, sehr blutreiches, wucherndes Carcinom substituirt ist. Das ist dann der *wahre Medullarkrebs des Gelenks*, der eine Zeit lang den gewöhnlichen Tumor albus täuschend simuliren kann (Fungus medullaris und hämatodes articuli der Alten).

§ 338. Die *Prognose* des Tumor albus ist in keiner Hinsicht eine absolut günstige. Weder in Beziehung auf die Functionsherstellung des Gelenks, welches immer mehr oder weniger gehindert bleibt, — ja selbst Ankylose und Gelenkdeformität müssen manchmal als der möglichst günstige Ausgang angesehen werden; — noch in Hinsicht der Rückwirkung auf das allgemeine Befinden. Dasselbe leidet schon durch das lang dauernde Kranksein und die Schmerzhaftigkeit des Uebels beträchtlich; ferner bei der Affection der Unterextremitäten durch den erzwungenen Bewegungsmangel und seine Rückwirkung auf die Verdauung; endlich im Falle der Eiterung durch die drohende Consumtion der Kräfte. Der Einfluss der zu Grunde liegenden Ursache auf die Heilbarkeit leuchtet nach dem bei der Arthrophlogosis Gesagten von selbst ein.

§ 339. Die *Behandlung* des Tumor albus ist erschöpfend in der Darstellung der Behandlung der chronischen Arthrophlogose (§ 308 ff.) gegeben. Was das Eiterungsstadium anlangt, so fällt die Behandlung vollkommen mit der des Gelenkempyems und der der Gelenkcaries zusammen; — denn eins oder das andere ist in diesem Falle daraus geworden. Eine grosse Geduld und Consequenz der Behandlung, Abwechselung in den Methoden, Combination derselben thun aber vor Allem Noth. Von der grössten Wichtigkeit ist es, den Uebergang der Geschwulst in Eiterung zu vermeiden, da diese der gefährlichste Ausgang ist, der mindestens zur Ankylose, gewöhnlich zur Amputation, sehr oft mit und ohne dieselbe zum Tode führt.

Gelenkcaries (u. -Necrose), Arthrocace, Ostitis articularis.

§ 340. Die *Entzündung der Gelenkknochen* mit ihren Ausgängen ist entweder eine *primäre*, d. h. sie tritt im Knochen zuerst auf, oder eine *consecutive*, d. h. sie geht von andern Entzündungsheerden auf die Knochen über. Sie ist wohl niemals isolirt; denn noch viel früher und sicherer zieht der Entzündungsprozess des Knochens die andern Gelenktheile in Mitleidenschaft, als der der letzteren die Gelenkknochen. Die Entzündung der Gelenkknochen ist auch viel häufiger, als man glaubt und sogar von Anfang an schon vorhanden. Viele der zu beobachtenden Gelenkentzündungen zeigen bei der anatomischen Untersuchung eine nicht geahnte oder doch schon weit vorgeschrittene Entzündug des Markes und der Diploë im Knochen. —

Die versteckte Lage der Knochen mancher Gelenke, besonders der Kugelgelenke, welche wiederum gerade am häufigsten von Entzündungsprozessen der Knochen befallen werden; — die verschiedenartige Form der Knochentheile der einzelnen Gelenke, welche dieselben Entzündungsfolgen unter ganz verschiedenen äusseren Erscheinungen zu Tage treten lassen; — der an sich fast immer zögernde Verlauf der Gelenkknochenentzündung und ihre Verdeckung durch andere oberflächlichere Veränderungen; — endlich die früher mangelhaftere Kenntniss der anatomischen und pathologischen Verhältnisse der Knochen und die selten gebotene, noch seltener gehörig benützte Gelegenheit zur Untersuchuug kranker Gelenke: — alle diese Umstände haben lange ein tieferes Dunkel darüber bestehen lassen, als über den Krankheiten der Knochen überhaupt. Meistens war man geneigt, die etwa aufgefundene Knochen- und Knorpelzerstörung als Folge der Eiterung und nicht als Ursache derselben, also als Ostitis anzusehen. ***Ford*** (1793) ist der erste, der diese richtige Anschauung gewann. Dazu kommt noch, dass man die hier in Rede stehende Gelenkcaries oder -Necrosis hauptsächlich als Gelenkkrankheit zuerst und nur am Hüftgelenk unter Namen beschrieb, die am schlagendsten die damalige Unkenntniss beweisen, wie *„Coxalgie“*, *freiwilliges Hinken“*, *Verrenkung aus innern Ursachen“*, u. dergl. Ganz dieselben Prozesse in andern Gelenken dagegen fertigte man mit den Namen ***Caries, Spina ventosa***, ***Pädarthocace*** u. dergl. ab. Erst ***Schreger*** wies identische Krankheitsvorgänge, wie im Hüftgelenk, so auch im Schulter- und Ellenbogengelenk, ***Rust*** endlich für alle Gelenke nach, indem er dafür den Namen ***Arthrocace*** einführte.

§ 341. Die *Ostitis articularis* wird dem anatomischen Bau aller Gelenkknochen gemäss, immer vorzugsweise die Charactere der als Ostitis spongiosa s. diploëtica im § 30 ff. bezeichneten Knochenentzündung an sich tragen. Sie gewinnt mit dieser die Neigung zur eitrigen Verjauchung des Knochengewebes, also zur Caries, oder zur Abscessbildung bei gewöhnlich nur partieller Necrose. Das spongiöse Knochengewebe ist, wie § 69 ausgeführt wurde, der gewöhnlichere Sitz der *tuberculösen* Ablagerungen, sei es der miliaren Granulation, die in den Zellen der Diploë aufkeimt, oder der massenhaften Infiltration. Beide Prozesse haben ebenfalls die ausgesprochene Tendenz des Zerfliessens, der Verjauchung. Somit stellen auch sie sich als Caries und abscessartige Höhle (Caverne) in der Knochensubstanz dar. So ist es gekommen, dass man gewöhnt worden ist, sich die Gelenkknocheneiterungen (die Arthrocacen) immer unter dem Bilde der *Caries* vorzustellen und die *Necrose der Gelenkknochen* wenig oder gar nicht zu beachten. Gleichwohl aber besteht auch diese, obwohl seltener und in einer weniger auffälligen Form, wie bei den Diaphysen der Röhrenknochen. Zuvörderst ist der partielle Brand ziemlich häufig und Sequester, deren Form durch Maceration meist sehr verändert ist, werden zahlreich in den Abscesshöhlen der Gelenkköpfe gefunden oder lassen sich durch Knochenfisteln entfernen. Aber auch Totalnecrosen finden sich vor, so an den kleinen Knochen der Fuss-

und Handwurzel (Paedarthrocace, Chir- und Podarthrocace), an gewissen Wirbeln, besonders am ersten und zweiten Halswirbel, endlich am auffallendsten an den in §§ 31 und 37 ausführlicher schon betrachteten spontanen Epiphystentrennungen jugendlicher Individuen nach Periostitis und Ostitis der Gelenkenden. —

Welcher Art nun die Knochenentzündung sei; sie wird, wenn sie eben primär der Gelenkkrankheit zu Grunde liegt, alsbald auf die übrigen Gelenktheile übergreifen, zunächst auf die *Knorpel*. Zuweilen dauert diess auffallend lange und die Caries des Gelenkkopfes z. B. des Oberschenkels, wird bei der anatomischen Untersuchung zuweilen bis tief in den Trochanter hinab, durch den Schenkelhals sich erstreckend gefunden, während die Knorpelüberzüge noch unversehrt sich zeigen. Ja die innere Entzündung reicht zuweilen durch die Markhöhle der Diaphyse hindurch bis in den entgegengesetzten Gelenkkopf und selbst in's nächste Gelenk hinein (§ 302 Irradiations-Schmerz). Jedoch liegt es wohl näher, ohne solche continuirliche Wanderung der Entzündung durch die Diaphyse, ein gleichzeitiges Auftreten desselben Prozesses an den entgegengesetzten Enden des Knochens, vielleicht in verschiedenen Stadien, anzunehmen.

Fig. 157.

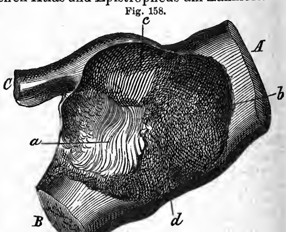


Cariöser Schenkelkopf, seines Knorpelüberzugs beraubt, — von einem 9jährigen Mädchen.

Ist dagegen die Ostitis eine peripherische, so wird der Knorpel eher errodirt und endlich zerstört und die cariöse, rauhe Knochenfläche ragt in's Gelenk; sie ergiesst fortan ihren corrosiven Eiter in dessen Höhle, wesshalb nun der Exulcerations-Prozess reissende Fortschritte macht. Die Bänder, besonders die directen Zwischenbänder zwischen den Gelenkflächen (Lig. teres coxae, Ligg. cruciata genu, die Ligg. zwischen Atlas und Epistropheus am Zahnfortsatz des letztern u. s. w.) werden bald zerstört und damit dem Gelenk sein Halt geraubt. Schreitet die Zerstörung der Kapsel, der seitlichen Verstärkungs-Bänder fort, so kommt es bald zu Verrenkungen; um so eher, je grösser an sich die Bewegungssphäre des Gelenks war, also am frühesten an den Kugelgelenken.

§ 342. Diese *Gelenkverschiebungen* kommen auf mehrerlei Weise zu Stande: 1) dadurch, dass durch die Caries ein grosser Theil der einen oder beider Articulationsflächen zerstört ist, so dass die Reste sich von sel-

Fig. 158.



Caries der Hüftpfanne desselben Mädchens. A. Darmbein; B. Sitzbein; C. Schambein; a. Rest des Knorpels; b. Rauher Knochen; c. Des Knorpels beraubte, wenig veränderte Knochenfläche; — es ist noch die foetale Dreitheilung der Pfanne zu erkennen; d. Incisura acetabuli.

ber nach Vernichtung der Bänder trennen und ihre Lage verlassen. So bei cariöser Zerstörung des Hüftpfannenrandes und des Caput femoris, welches oft bis zum Halse zerbröckelt und aufgelöst wird, oder als Epiphyse total necrosirt und vom Halse sich abtrennt. Ein Aehnliches geschieht an einem oder dem andern Gelenkknorren der Charnier-Gelenke. Im letztern Falle entstehen die Subluxationen mit Drehung des Gelenks und Varus- und Valgus-Verbildungen (§ 586). 2) Bei örtlich noch geringer, mehr einseitiger cariöser Zerstörung, z. B. eines Pfannenrandes u. dgl. wird durch eine zufällige Bewegung, durch einseitigen Muskelzug, selbst durch die Eigenschwere des Gelenks und Gliedes das eine Gelenkende vom andern entfernt, folgt weiterem Muskelzuge und dem durch die Lage im Bett bedingten Drucke, da der elastische Rückhalt durch die Gelenkbänder fehlt und gelangt endlich weit fort an die Orte der sogenannten secundären Stellungen.

§ 343. Diese *consecutiven oder pathologischen Luxationen* — im Gegensatz zu den traumatischen — stellen sich für die einzelnen Gelenke gewöhnlich wie folgt dar:

Die *Phalangen-Gelenke* gerathen während des Entzündungs-Prozesses meistens in Hyperflexion, weil die Beuger, ohnehin im Uebergewicht, den Antagonismus der meist noch vereiternden Strecksehne überwinden. Dadurch entsteht eine Verstellung (Subluxation) der obern Phalange auf die Beugeseite der nächst untern.

Im *Handgelenk* weicht häufig die Ulna nach der Streckseite zu und etwas nach aussen ab. Aehnliche Dislocationen des untern Radius-Endes sind sehr selten, wie überhaupt die straffen Charniergelenke erst nach vollkommner Auflösung der Bänder in Dislocation gerathen.

Desshalb wird am *Ellenbogengelenk* meistens nur eine Abweichung des Radiusköpfchens nach aussen und vorn oder auch nach hinten beobachtet (*Lobstein*, *Bonnet*), so dass die Speiche sich mit dem Oberarmknochen kreuzt, zumal wenn ein grosser Theil des Ulnargelenkendes zerstört ist, wie ich an einer Gelenkvereiterung beider Cubiti nach Variola vera, die seltenerweise glücklich, aber natürlich mit Verkürzung und Verkrüpplung abgelaufen war, erst neulich beobachtete.

Der *Schulterkopf* weicht schon durch das Eigengewicht nach der Achselhöhle zu aus und scheint sich dann öfter nach vorn unter die Clavicula (*Sanson*, *Nélaton*), als nach hinten unter das Schulterblatt zu verstellen, vielleicht weil die Brustmuskeln weniger durch die Eiterung zerwühlt zu sein pflegen, als die Mm. teretes und subscapularis.

Im *Fussgelenk* rückt fast durchgängig der Astragalus oder der Tibiakopf nach vorn, weil die Fussrückenwand der Kapsel sich immer zuerst öffnet. Seitliche Abweichungen finden sich nur bei einseitiger Exulceration der Seitenbänder.

Am *Kniegelenk* beobachtet man besonders die Subluxationen mit Drehung des Unterschenkels nach aussen bei cariöser Zerstörung des äussern Schenkel- und Schienbeinknorrens, resp. Drehung nach innen, wenn der innere Condylus cariös ist. Ebenso kann entsprechend Auswärts- (genu varum) oder Einwärtsdrehung des Knies (g. valgum) entstehen und mit diesen Deformitäten, denen meistens Curvatur des Knies sich hinzugesellt, die relative Heilung erfolgen. Die Patella verrückt sich dabei nach innen oder aussen.

Am wichtigsten ist die Verschiebung des *Hüftgelenks*. Zunächst giebt es hier eine, freilich sehr seltene, aber diesem Gelenk eigenthümliche Dislocation, nämlich die Versenkung und der endliche Durchtritt des cariösen Gelenkkopfes durch die cariös durchlöcherte Gelenkpfanne hin-

durch bis in's Becken. Gewöhnlich aber erfolgt das spontane Verlassen der Pfanne nach Zerstörung der Kapsel so, dass der Gelenkkopf — bei der liegenden Stellung des Kranken — nach unten, also nach dem Foramen obturatorium zu sinkt und nun entweder in diesem sich einlagert oder von den Gesässmuskeln nach hinten und oben auf die Hinterfläche des Darmbeins gezogen wird. Das Letztere ist das häufigste. Seltener findet man den rudimentären Gelenkkopf vorn über der Pfanne auf dem Rande des Hüftbeins zwischen den beiden Spinis unter dem M. ileopsoas (*Nélaton*).

Die *Wirbelkörper* weichen meistens seitlich von einander ab, drehen sich ein wenig dabei oder sie knicken in sich selbst, besonders nach vorn zusammen (s. u. „Spondylarthrocace"). (§ 354.)

Man hat in den Fällen der endlichen Heilung solcher destruirender Gelenkeiterungen im Verfolg supplementäre Bildungen *neuer Gelenke* beobachtet, wie wir sie auch bei veralteten traumatischen Verrenkungen finden (cf. § 406). —

Solche Luxationen durch Caries haben keineswegs eine ungünstige Bedeutung für die Heilung der Gelenkverschwärung. Sie entfernen nämlich die sich gegenseitig zu weiterer Verjauchung anreizenden Eiterungsheerde von einander; sie vereinfachen so gewissermaassen dieselben fast analog der Resection des Gelenkendes. Die cariösen Knochenparthien der Pfanne oder des Gelenkkopfes sterben danach zuweilen ab und können als grössere oder kleinere Sequester durch die erweiterten Fisteln herausgezogen werden z. B. ganze Gelenkknorren. Die Pfanne verödet, die Reste des Gelenkknorpels ossificiren oder atrophiren vollständig; die Knochendefecte vernarben; das Periost bleibt verdickt und mit Osteophyten durchsetzt.

§ 344. Der *Eiterdurchbruch* aus dem entzündeten Knochen sowohl nach aussen als eventuell in die Gelenkkapsel erfolgt, wie schon gesagt, meistens acut. Geschieht es jedoch langsam, chronisch, in vereinzelten Heerden, so ist anzunehmen, dass die Knochenentzündung eine consecutive, die Arthrocace somit aus einer chronischen Arthrophlogosis (Synovitis oder Syndesmitis) — also aus einem Tumor albus sich heraus entwickelt hat. Das ist wohl im Allgemeinen der häufigere Fall. Wir haben im § 333 die Stellen bezeichnet, an denen Gelenkeiterungen zum Vorschein zu kommen pflegen. Jene Darstellung gilt vornämlich auch für die Gelenkcaries.

§ 345. Der *Ausgang* der Arthrocace ist selten vollkommne Heilung. Diese kann nur gelingen, wenn noch keine Eiterung des Knochens und des übrigen Gelenkapparates, besonders keine Perforation, erfolgt ist. Die Anschwellung des Knochens wird rückgängig, ein etwaiges seröses Exsudat der Gelenkhöhle und der Gelenkbänder wird resorbirt und die volle Functionsthätigkeit tritt wieder ein. Das aber ist äusserst selten und nur bei vollkommner Abwesenheit jeder sogenannten Dyscrasie möglich. In den meisten selbst günstigeren Fällen bleibt doch eine relative oder absolute Unbeweglichkeit des befallenen Gelenks zurück durch Verkürzung der fibrösen Theile und adhaesive Spannung der Aponeurose des Gliedes, durch Verdickung und exsudative Verlöthung der Synovialhaut. In den schlimmeren Fällen verwächst nach Anätzung der Knorpeldecken und Eiterung der Gelenkknochen das Gelenk mittelst fibrösen und verknöchernden Callus. Difformitäten bleiben natürlich functionsstörend zurück und sind zum Theil gar nicht, zum Theil nur schwer und unvollkommen heilbar; immer aber im letzteren Falle erst spät operativ anzugreifen, da jede abgelaufene Gelenkkrankheit lange Zeit eine zähe Neigung zu Recidiven behält. Aber leider gehören selbst diese

unvollkommenen Heilungen auch noch der Minderheit der Fälle und eigentlich nur den geringeren und früheren Graden der Krankheit an. Die Gelenkcaries wird sogar in einer betrübend grossen Anzahl der Fälle die sichere und unumgängliche Veranlassung zum Tode des Gliedes (durch die Amputation — der nur zuweilen die frühzeitige Resection des Gelenkes vorbeugen kann) oder des Kranken, indem entweder durch massenhafte Verjauchung, Pyaemie (Osteophlebitis) und Ichorrhaemie, sowie durch das Uebermaass der Schmerzen das Leben rasch vernichtet, oder durch langdauernde Säfteverluste und die Ausbildung der Phthisis langsam aufgerieben wird.

§ 346. Die *Prognose* jeder Ostitis articularis, noch mehr jeder Arthrocace ist deshalb äusserst bedenklich. Sie ist traurig, wenn irgend welche Anlage zur Tuberculose der Brustorgane aus dem Bau des Thorax oder aus hereditären Verhältnissen vorauszusetzen ist, weil man dann mit vieler Wahrscheinlichkeit auf den tuberculösen Character auch der Ostitis schliessen kann. Die Caries der Charniergelenke liefert noch schlechtere Aussichten, als die der Kugelgelenke.

§ 347. Die *Diagnose* der Arthrocace resultirt zum Unterschiede von dem Tumor albus im Anfange aus der sofortigen Schmerzhaftigkeit des Knochens, die man hauptsächlich prüfen soll, nicht nur, indem man das Gelenk in seinen gewöhnlichen Richtungen bewegt, sondern indem man die Gelenkflächen auf einander stösst, also z. B. den Schenkel- oder Oberarmkopf in die Pfanne hineindrängt, den sitzenden Kranken bei Wirbelentzündung stark und schnell auf die Schultern und so die Wirbelsäule zusammendrückt u. dergl. Da empfindet und äussert der Kranke einen lebhaften, ungeahnten Schmerz, weit heftiger, als bei den gewöhnlichen Bewegungen des Gelenkes, welche wiederum bei der Synovitis und Syndesmitis articularis schmerzhafter sind. Die Empfindlichkeit des Knochens ist bei frei liegenden Gelenken auch durch directen Fingerdruck zu prüfen und erstreckt sich oft noch über die Gelenkknorren hinaus bis in den Schaft hinein. Der entzündete Gelenkkopf zeigt sich um Einiges angeschwollen und verbreitert, während die kuglige Anschwellung des Gelenks, die frühe Ausgleichung der natürlichen Gelenkunebenheiten, die den Tumor albus kennzeichnet und die tiefe Fluctuation bei der Synovitis hier noch nicht vorhanden ist.

§ 348. Die *Ursachen* der Arthrocace sind in den meisten Fällen innere krankhafte Anlagen, die wir mit der *„scrophulösen*, resp. der *tuberculösen* Diathese“ bezeichnen. Doch giebt es unläugbar auch Arthrocacen specifisch *„rheumatischen“* Ursprungs. Aufenthalt in feuchten Wohnungen, Schlafen auf nassem Boden oder Rasen, langes Stehen im Wasser, in morastigen Gräben bei Arbeiten darin, bei der Jagd, beim Angeln, zumal bei Individuen, die des nassen Elements ungewöhnt sind (denn Jäger, Fischer, Schiffer von Profession werden davon nicht krank), erzeugen acute oder chronische Gelenkentzündungen, welche in Tumor albus und Arthrocace auszugehen pflegen. Besonders wird man nach solchen Arbeiten im Wasser bei jugendlichen Individuen zumal mit etwas zurückgebliebener Entwicklung des Knochensystems, die mit Scrophulosis und Rachitis zusammenhängt, jene unheilvollen Epiphysen-Entzündungen beobachten, welche immer mit Brand derselben, Pyaemie und tödtlicher Verjauchung zu enden pflegen. Vielen Arthrocacen liegen ferner *traumatische* Ursachen, anstrengende Märsche, Verstauchungen zu Grunde, die im Anfang gänzlich vernachlässigt wurden. Oft bieten übrigens solche äussere aetiologische Momente nur den gelegentlichen Anlass zur Ausbildung der durch eine krankhafte Anlage längst vorgebildeten Krankheit.

Die chronischen scrophulösen Fälle geben im Allgemeinen eine bessere Prognose, als diejenigen, denen andere Ursachen zu Grunde liegen (Rheumatismus, Syphilis, Scorbut, purulente Diathese u. dergl.).

Es können zwar alle Gelenke des Körpers von Caries befallen werden, von den Articulationen der Gehörknöchelchen an bis zum Hüftgelenk. Jedoch haben die Gelenke der untern Extremitäten den Vorzug der Häufigkeit, weil die Knochen hier mehr dem Druck, der Erschütterung ausgesetzt sind und mehr Fläche für spongiöse Ostitis darbieten. Die *Reihenfolge in der Erkrankungshäufigkeit* möchte sich etwa so stellen: Hüftgelenk, Knie, Wirbel, Fuss, Ellenbogen, Hand, Schulter, Becken, Unterkiefer [1]).

Die Arthrocace kommt in der überwiegenden Mehrzahl bei jugendlichen Individuen zwischen 5 und 25 Jahren vor. Im höheren Alter fällt der häufigste Grund, die Ostitis spongiosa „scrophulosa" weg; die Entwicklung des Knochensystems ist vollendet, daher weit fester gegen innere und äussere krankmachende Einflüsse.

Einzelne Gelenke liefern zu dem allgemein entworfenen Krankheitsbilde der Arthrocace noch einige charakteristische Züge: vor Allem das Hüftgelenk und die Gelenke der Wirbelsäule, besonders hinsichtlich der Formveränderungen.

§ 349. Die **Coxarthrocace**, **Coxalgie** hat als eine der häufigsten Gelenkknocheneiterungen das meiste Studien-Material hergegeben. Aber nicht Alles, was für die Erkrankung dieses Kugelgelenks gilt, findet sich auch so constant bei Arthrocacen der Ginglymus- und andern Gelenke. Dahin gehört der subjective oder Irradiationsschmerz (§ 302), welcher sich hier im Anfang der Krankheit ganz constant im Kniegelenk vorfindet — sei es nun durch Vermittlung des N. obturatorius, N. saphenus internus oder des N. cruralis selbst, sei es durch Verbreitung der Ostitis vom obern auf das untere Ende des Femur. Der locale, objective Schmerz dagegen findet statt in der Inguinalfalte, nach innen von der Art. cruralis, an der Stelle, wo man dem Gelenk durch directen Druck am nächsten beikommen kann. Dort zeigen sich meistens auch Anschwellungen der Lymphganglien sowohl der obern als untern Reihe und nicht selten eine wirkliche Tumescenz der ganzen Gegend. Bald wird der Trochanter äusserst schmerzhaft für jede noch so leise Berührung — selbst von der Bettdecke. Dieser Druck pflanzt sich nämlich auf dem Gelenkkopf fort (denn hier ist in der That ein Continuum der Ostitis durch den Schenkelhals bis in die Trochanterdiploë leicht vorauszusetzen) und drängt das entzündete Caput femoris in die entzündete Gelenkpfanne hinein. Jene Empfindlichkeit des Rollhügels zwingt alsbald den Kranken, sich von der kranken Seite weg auf die gesunde herüber zu lagern — ein für die späteren Abweichungen in *Form, Stellung* und *Maass* der Extremität wichtiges Ereigniss.

Diese letzteren sind die am schwierigsten zu deutenden Erscheinungen der Coxarthrocace in ihrem langsamen Verlaufe. Sie hängen nur zum Theil mit den materiellen Veränderungen des Gelenks, hauptsächlich mit der spätern Trennung des Caput femoris von der Gelenkpfanne, der „spontanen Luxation" zusammen, anderntheils aber sind

[1]) Das *linke* Hüftgelenk wird häufiger von Arthrocace befallen, als das rechte, — vielleicht weil das Körpergewicht hauptsächlich auf das linke Hüftgelenk geworfen zu werden pflegt. Bei den Verrichtungen des Menschen ist nämlich vorzüglich der rechte Arm thätig, der bei seinen Bewegungen sich auf dem fixirten übrigen Körper stützt; dessen Feststellung erfolgt aber im natürlichen Gegensatz gegen den rechtsseitigen Angriff der Last auf die linke Seite, also auf das linke Hüftgelenk.

sie auch mehr zufälligen Ursprungs oder sie sind gar nur scheinbar. Der entzündliche Schmerz zwingt zunächst den Kranken zur möglichsten Erschlaffung des Gelenks und seiner Muskeln. Der im Anfang bald eintretende seröse Erguss in die Gelenkhöhle, sowie die Anschwellung der Fettpolster in derselben und des Knorpels nöthigt den Kranken, dem Gelenk die Stellung zu geben, in der es die grösste Capacität hat. Das ist aber die Halbbeugung mit Abduction und Rotation nach aussen (§ 310). So ist nun die Lage des kranken Gliedes im Bette; denn alsbald verschwindet jede Möglichkeit des aufrechten Ganges. Das gesunde Glied wird instinctive etwas nach der Mittellinie adducirt, um den Rumpf nach unten jetzt allein zu stützen. In dieser Lage erscheint das Glied *verlängert*, die Hinterbacke ist abgeplattet, die Gesässfalte resp. die grosse Schamlefze der betreffenden Seite steht tiefer. Alsbald aber zwingt die Schmerzhaftigkeit des Trochanters (sowie die übliche Application ableitender Mittel auf die kranke Hüfte) in der schon beschriebenen Weise die Lagerung nach der gesunden Seite hin zu ändern, die Beugung zwar beizubehalten, aber den kranken Oberschenkel noch mehr zu adduciren und nach innen zu rotiren, ihn somit auf den gesunden zu legen. Nimmt nun zum Zweck der Untersuchung der Kranke die Rückenlage an, so zeigt sich schon nach einiger Dauer jener veränderten Lage die Hinterbacke gewölbt, die Gelenkfalte steht höher, die ganze Extremität ist um mehrere Centimeter *verkürzt*.

§ 350. Die Verlängerung hat man seit *Petit* schon als eine Folge davon angesehen, dass der Oberschenkelkopf aus der Pfanne herausgedrängt werde. Später verlasse er dieselbe endlich ganz, luxire und nehme nun eine secundäre Stellung nach hinten und oben durch den Muskelzug der Glutaeen und der Einwärtsdreher des Oberschenkels an; daher rühre dann die Verkürzung. Die anatomische Untersuchung hat dem aber nicht selten widersprochen. Es haben solche Stellungs- und Maass-Veränderungen auch ohne Luxation statt gehabt oder sie sind später wieder verschwunden, wenn die Heilung gelang. Man hat jenes hypothetische Herausdrängen des Gelenkkopfs auch als Folge des Drucks der innerhalb der Pfannhöhle befindlichen Exsudatflüssigkeit erklärt (*Petit, Brodie*). Die Experimente der Gebrüder *Weber* über das Verhalten des Oberschenkelkopfs in der Hüftgelenkpfanne im gesunden, und die von *Parise* im kranken Zustande lassen allerdings an dieser Möglichkeit nicht zweifeln. Zugleich beweisen sie aber auch evident, dass nicht durch alleinige Relaxation der Muskeln und Bänder der Hüftgelenkkopf aus der Pfanne herabsinke und sich der Schenkel verlängere. Kaum dagegen fällt als Ursache der Heraustreibung ins Gewicht die Anschwellung des Gelenkkopfs selbst (*Rust*), oder seiner Knorpelschicht (*Lobstein*), oder des Fettzellgewebes (*Boyer*). Immer aber wird das Gelenk nur dann um ein Bedeutendes auseinander gedrängt werden können, wenn das Exsudat reichlich, die Gelenkkapsel vollkommen erschlafft, das Lig. teres zerrissen und der Rand der Pfanne, sowie ihr knorplig-fasriger Limbus zerstört ist, welcher den Gelenkkopf schon hinter seiner grössten Peripherie umfasst. Dann auch erst ist ein vollkommenes Austreten aus der Pfanne, eine Ausrenkung möglich. Die Ausdehnung des Kapselbands ist hauptsächlich nach der äusseren, hinteren (in der horizontalen Lage des Kranken: der unteren) Seite zu möglich, da nach innen und vorn das breite und starke *Bertin*'sche Verstärkungsband (Lig. ileo-femorale) verläuft (cf. Fig. 122). Die cariöse Zerstörung des Pfannenrandes, besonders der Durchbruch des Gelenkeiters durch die Kapsel ist anatomisch vorbereitet an der hintern Seite des Gelenks durch die Incisura acetabuli,

sowie durch das natürliche Sinken des Eiters nach der hintern Wand, die im Liegen zur untern wird. Das ist also die schwächste Stelle der Gelenkkapsel. Dahin weicht am häufigsten der Gelenkkopf aus, indem er die Pfannenhöhle verlässt. Er stellt sich nach Zerstörung des Lig. teres somit auf den untern Pfannenrand, rückt von da entweder nach innen auf das Foramen ovale oder nach der Incisura ischiadica und hinten am Hüftbein hinauf. Der Gelenkkopf ist im letzteren Falle unter den vorgewölbten Glutaeen zu fühlen, wenn er nicht selbst durch Caries verkleinert oder ganz zerstört ist.

Jetzt sind die Maass-, Stellungs- und Form-Veränderungen leicht erklärlich und ganz denen bei der traumatischen Luxation (s. u.) analog. — Gleichwohl aber finden sie sich, wie schon gesagt, auch in Fällen,

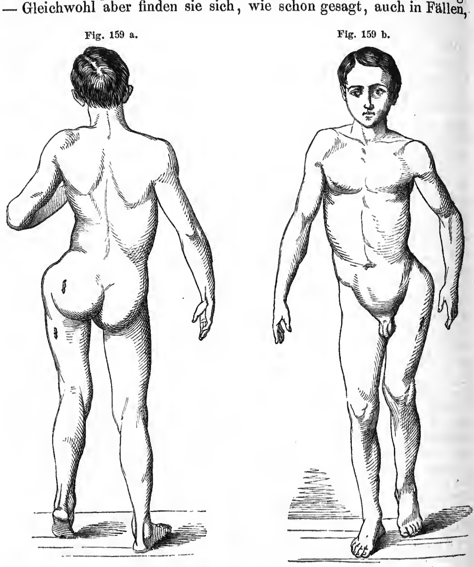


Fig. 159 a. Fig. 159 b.

Formveränderung durch Hüftgelenkcaries bei einem elfjährigen Knaben.

wo noch gar keine Verrenkung eingetreten ist oder sein konnte und auch keine gefunden wird. Sie haben dann hauptsächlich ihren Grund in einer *Verschiebung des Beckens*, in einer *Verkürzung des Schenkelhalses*,

dessen Winkelstellung zur Diaphyse sich mehr einem rechten Winkel nähert (eine Folge der entzündlichen Erweichung des Knochens); endlich in der angenommenen Stellung des Gliedes, dessen Flexion im Hüftgelenk niemals sich ganz bei der Messung aufheben lässt.

Das Becken beugt sich entweder etwas nach vorn (vielleicht eine Rückwirkung des Ileopsoas bei der anhaltenden Flexion), so dass die Lendenwölbung am Rücken stärker einspringt. Dabei senkt sich die Beckenhälfte auf der kranken Seite, um das Hüftgelenk zu erschlaffen, so dass die Crista ilei tiefer steht. Endlich dreht es sich ein wenig nach vorn. Das giebt scheinbare Verlängerung der kranken Extremität von 1 bis 2 Centimeter, da sie eben mit dieser Beckenhälfte tiefer zu stehen kommt, als die gesunde. Bei der spätern permanenten Lage auf der gesunden Seite rückt aber von selbst manchmal die Beckenhälfte der kranken Seite wieder höher hinauf und noch über ihr normales Niveau. Dadurch entsteht wieder scheinbare Verkürzung des Gliedes. Beide Maassdifferenzen sind also eigentlich nur scheinbare, wie sie der Anblick der beiden Unterextremitäten giebt, ohne Berücksichtigung der Differenz in der Stellung der oberen Beckenränder. Die directen Messungen entsprechen auch diesem Augenschein nicht, sie ergeben oft übereinstimmende Längen beider Extremitäten, oder weit geringere, ja sogar entgegengesetzte Resultate, als der Anschein erwarten lässt, welche man dann nicht eher zu deuten weiss, bevor man nicht die Deviation des Beckens erkannt und gewürdigt hat.

§ 351. Die *Ausgangspuncte der Messungen* bilden die Spina ilei super. anter., die obere Spitze des Trochanter und der äussere Condylus femoris. Bei der blossen Senkung oder Hebung der Beckenhälfte werden die Abstände dieser Puncte denen der gesunden Seite gleichbleiben, weil der Oberschenkel mit der Beckenwand gleichviel herabsinkt oder hinaufsteigt. Nur bei Neigung des Beckens nach vorn wird die Spina super. ant. dem Trochanter um ein Weniges näher rücken. Aber auch dies gleicht gewöhnlich die Drehung des Beckens nach innen wieder aus. Der Augenschein liefert hier also Verlängerung resp. Verkürzung, die Messung aber die normale Länge des Gliedes. Jedoch können bei allen diesen Fällen Täuschungen unterlaufen durch eine gar nicht selten von vornherein *ungleiche Länge der beiden Oberschenkelbeine* ein und desselben Individuums. Dieselbe ist entweder angeboren oder erworben und kann 1 bis 3 Centimeter betragen. Gerade die Coxarthrocace ist die häufigste Ursache solcher Längendefecte des Knochens. Schon die Veränderung der *Winkelstellung des Gelenkkopfes* in Folge der erweichenden Ostitis, sowie die cariöse Zerstörung und Verkleinerung des Schenkelkopfes ganz ohne Ortsabweichung stört die Congruenz der Maasse. Die starke Adduction endlich, wie sie das kranke Glied einzunehmen pflegt, vermehrt an sich im normalen Verhältnisse die Entfernung der Spinae von dem Condylus femoris *(Parise, Nélaton)*; somit tritt scheinbare Verlängerung ein, während in Wahrheit die Abduction und Flexion das Glied verkürzt. Auch hier widerspricht häufig der Augenschein dem Resultate der Messung. Erfolgt aber Verrenkung nach hinten, dann verkürzt diese nun wirklich das adducirte Bein, während die Verrenkung des Schenkelkopfes nach vorn aufs Foramen ovale das adducirte Bein verlängert.

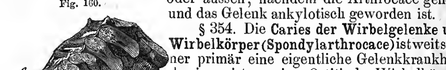
Aus allem diesem geht hervor, dass die Maassbestimmungen des Schenkels an sich trügerisch, erst dann eine reelle Bedeutung gewinnen, wenn auch anderweitig die relative Stellung der Beckenhälften ermittelt und die vermuthete Selbst-Luxation durch Fühlbarsein des abgewichenen

Gelenkkopfes unwiderleglich bewiesen werden kann. Sonst aber haben dieselben für die Stadien und die Diagnose der Krankheit keinen Werth und sind auch gar nicht constant genug. Die scheinbaren Maassschwankungen betragen beim Oberschenkel kaum über 2 Centimeter.

§ 352. Bei der *Arthrocace des Schultergelenks* (Omarthrocace) sind sie jedoch deshalb weit beträchtlicher — 1 bis 2 Zoll und darüber — weil die Schulter weit beweglicher aufgehängt ist und deshalb weit beträchtlicher herabsinkt. Deshalb wird man auch hier stets Verlängerungen finden.

§ 353. Die Arthrocacen der Charniergelenke, also des *Knies* (Gonarthrocace) und *Ellenbogens* (Olenarthrocace), des *Fuss-* (Podarthrocace) und *Handgelenks* (Chirarthrocace), zeigen weit weniger Schwankungen der Maasse: das beweist am besten, dass die Gelenkflächen durch die Anschwellungen und Exsudate allein nur sehr wenig auseinander gedrängt werden. Durch die einseitige Caries und den Schwund eines der Gelenkköpfe der Charniergelenke (oder eines der Würfelknochen des Tarsus und Carpus) kommen hauptsächlich die halben Verrenkungen (Subluxationen) zu Stande, welche wir auch als Rotations-Verrenkungen bezeichnen und welche zur Entstehung von Gelenkverbildung Veranlassung geben d. h. zur Ausbildung des sogenannten Valgus und Varus in diesen Gelenken mit Rotation des untern Gelenktheils nach innen oder aussen, nachdem die Arthrocace geheilt und das Gelenk ankylotisch geworden ist.

Fig. 160.





Dopp. kyphotisch gekrümmte Wirbelsäule eines $4^1/_2$j. K. mit gleichzeitiger cariöser Zerst. d. 10. Brust- u. zweit. Lendenwirbels. a. u. b. car. Reste beider Wirbelk., deren übrige Substanz in eine eitrig-bröckliche Masse verwandelt war. c. u. d. kyphotische Auskrümmung n. hinten, der vordern Einknickung entsprech. e. die 11. u. 12. Rippe.

§ 354. Die **Caries der Wirbelgelenke und Wirbelkörper (Spondylarthrocace)** ist weit seltner primär eine eigentliche Gelenkkrankheit, da sie meist aus einer Ostitis des Wirbelkörpers hervorgeht, also unter die Rubrik der Ostitis spongiosa gehört. Als solche ist sie wiederum in sehr vielen Fällen eine tuberculöse und zwar weniger häufig in der Form des solitären, abgekapselten, auf das Innere eines Wirbelkörpers beschränkten Tuberkels, als in der einer käsig eitrigen, bröckligen Infiltration, die sich über 2 bis 3 benachbarte Wirbelkörper erstreckt (§ 69). Jedoch ist der traumatische (durch Verstauchungen der Wirbelkörper), der syphilitische (durch fortschreitende Verschwärung des Pharynx), der rheumatische Ursprung der „Spondylitis“ unläugbar häufig genug. Sie tritt dann aber mehr unter den Erscheinungen der Periostitis und der pheripherischen Ostitis auf, sowie als wirkliche chronische Gelenkentzündung (Tumor albus) eines der drei Wirbelgelenke und zwar: a) des Halbgelenks zwischen den Wirbelkörpern *(Luschka)*, b) der Charniere zwischen den schiefen Gelenkfortsätzen und c) der Rippenwirbelgelenke. Hauptsächlich die Entzündungen der Zwischenwirbelgelenke haben wir zu betrachten, da sie der ungleich häufigere Sitz der Spondylarthrocace vom zweiten Halswirbel an bis herab zum letzten Lendenwirbel sind. Die Ostitis der Wirbelkörper, als eine spongiöse, hat die überwiegendste Neigung zur eitrigen Schmelzung des Exsudats und der Knochenmasse. Der Durchbruch der

Verjauchung von dem cariösen Abscesse eines Wirbels zum nächst anliegenden geschieht bald, indem die Bandscheibe zwischen den Wirbelkörpern perforirt wird (s. Fig. 30). Der ausgehöhlte erweichte Wirbelcomplex wird nicht lange mehr von der verdünnten Rindenschicht gestützt; diese bricht zusammen, — langsam unter dem comprimirenden Gewicht des Körpers, plötzlich bei Anlass einer Bewegung oder eines Stosses. Damit knickt diese schwache Stelle der Wirbelsäule ein, sinkt in einem mehr oder weniger spitzen Winkel oder concaven Bogen nach vorn zusammen, während nach hinten die Dornfortsätze in einem convexen Bogen sich verwölben *(Kyphosis, Gibbus Pottii)*. Ist die destructive Ostitis eine einseitige, so sinkt auch der Wirbelkörper nur nach dieser Seite ein, wobei er sich ein wenig um seine Axe dreht. Die Dislocation der Wirbelsäule resp. der Dornfortsätze erfolgt dann gleichzeitig nach hinten und zur Seite (Kyphosis scoliotica). Dies Letztere gerade ist das häufigere, da das starke Lig. longitud. anticum der Wirbelsäule lange der eitrigen Durchbohrung widersteht, deshalb den Eiterdurchbruch nach der Seite ableitet und noch dazu häufig von Osteophyten-Platten verstärkt wird, die peripherisch den cariösen Wirbelkörper umragen und in manchen Fällen so stark gefunden wurden, dass sie das Gerüst des ausgehöhlten Wirbels lange stützten und das Umkippen verhinderten. Die Elimination des Eiters aus der Knochenhöhle erfolgt auf den schon beschriebenen Wegen des Senkungs-Abscesses (§ 333). Mit der cariösen Schmelzung der spongiosen Knochensubstanz fällt häufig auch eine Necrose grösserer Parthieen besonders der Corticalschicht zusammen.

Fig. 161.



Gibbus bei Spondylarthrocace dorsalis eines vierzehnjährigen Knaben.

Grössere *Deviationen der cariösen Wirbelgelenke* kommen an den fünf unteren Halswirbeln, den Rücken- und Lendenwirbeln nicht vor, nur die *zwei obersten Halswirbel* vollenden die Axendrehung bis zur wirklichen Verrenkung der Querfortsätze. Durch Zerstörung des Lig. cruciatum, welches den Zahnfortsatz festhält, durch Verschwärung der Gelenke zwischen dem Hinterhauptbein und dem Atlas oder zwischen diesem und dem Epistropheus, werden vollständige Dislocationen dieser Verbindungen, Axendrehungen, Verschiebungen nach vorn oder rückwärts herbeigeführt.

Die *Folgen aller dieser Formveränderungen* im Verlauf der Wirbelkörper-Caries sind einestheils Difformitäten der Haltung und Störungen der Beweglichkeit der Wirbelsäule; anderntheils Reizung, Compression, Lähmung der Nachbarorgane hauptsächlich des Rückenmarks und der am Orte der Wirbelkrankheit abgehenden Spinalnerven; endlich deletäre Rückwirkungen auf den Gesammtorganismus. Die letztern sind zunächst functionelle, oft aber auch Structurverändernde; d. h. es finden sich Verdickungen der Dura meninx spinalis, entzündliche Injection und Exsudate des Spinalsackes, endlich Erweichung und Vereiterung der Medulla selbst vor.

§ 355. *Symptomatologie.* a) Die *Caries der Rücken- und Lendenwirbel.* Die ersten Zufälle sind sehr unbestimmter Natur und resultiren aus dem Reizungszustande, in welchem das Rückenmark und die an der kranken Stelle austretenden Spinalnervenstränge durch den benachbarten Entzündungsprozess versetzt werden. Da die Krankheit sehr häufig im kindlichen Alter vorkommt, so werden dergleichen Erscheinungen nicht selten übersehen, noch öfter falsch gedeutet. Es treten also herumziehende Schmerzen ein, im Rücken und überhaupt im Körper (Hyperästhesien, die für „Hämorrhoidal-Leiden" und „Rheumatismen" angesehen werden), ferner eine merkliche Bewegungsschwäche und leichte Ermüdung der Extremitäten. Kinder verlernen das Laufen, straucheln im Gange und sinken oft zusammen. Erwachsene geben das Gefühl eines Drucks rings um die Brust an, wodurch das Athmen beengt werde; Kinder athmen wirklich mit Mühe — eine im Gebiete der Intercostalnerven ausstrahlende Reizungserscheinung. Da fängt eine Stelle an der Wirbelsäule an, schmerzhaft zu werden, oft erst spät und nur bei stärkerem Druck auf die Querfortsätze, bei Application erhöhter Wärme (das *Copeland*'sche Experiment durch Ueberstreichen der Wirbelsäule mit einem heissen Schwamme oder die Untersuchung im warmen Bade nach *Stiebel*), — eine Hyperästhesie durch Uebertragung der Reizung auf die hintern Spinalnervenwurzeln. In mehreren Fällen machen bloss gewisse Bewegungen den Schmerz offenbar: das Herabspringen mit beiden Füssen von einer gewissen Höhe; dann, wenn man den sitzenden Kranken stark auf die Schultern drückt oder wenn die Wirbelsäule rotirt wird. Nachher ragen ein oder zwei Dornfortsätze merklich hervor, einer weicht auch ein wenig seitlich ab. Der Kranke vermeidet jetzt immer mehr Bewegungen der Wirbelsäule, geht deshalb steif oder schief, presst die Arme an die Brustwand, stemmt die Hände gern auf das Becken oder die Oberschenkel, um das Gewicht der oberhalb liegenden Körperhälfte der Wirbelsäule abzunehmen. Jetzt zeigen sich auch Formicationen, Zuckungen oder unvollkommene Lähmungserscheinungen [1]) und zwar in den Theilen, die von dem betreffenden Spinalnerven-Plexus versorgt werden; — also sehr häufig in den Unterextremitäten, da die Arthrocace der letzten Rücken- und ersten Lendenwirbel die häufigste ist; in den Oberextremitäten bei Spondylarthrocace cervicalis. Nur wenn der Strang des Rückenmarkes selbst schon mit afficirt ist, dann sind die Innervations-Störungen auch allgemein in den Körpertheilen, die unterhalb der kranken Stelle liegen. — Gleichbedeutende Störungen zeigen sich in den Organen des Unterleibes: Cardialgieen, Unordnung in der Verdauung und Stuhlentleerung. Dieselben leitet *Bardeleben* wohl mit Recht neben

---

[1]) Dergleichen Empfindungen zeigen sich auch im Gebiete der Genitalien (Pruritus), besonders bei Caries der untern Rücken- und Lendenwirbel, und deshalb sind dergleichen Kranke oft der Onanie ergeben.

dem Leiden der Spina medullaris von Mitaffectionen des N. sympathicus, der dicht an den Wirbelkörpern herabläuft, her. Die häufige Flatulenz hängt ab von einer motorischen Schwäche der Darmmuskeln und so kann es später vorkommen, dass der Schliessmuskel des Afters gelähmt offen steht, der Mastdarm aber mit harten Faeces gefüllt bleibt. Aehnliche Lähmungen finden in der Harnblase statt: zuerst verzögerter Urindrang (Paralyse des Detrusor), dann Harnträufeln (Paralyse auch des Sphincter). Der stagnirende Harn wird in der Blase faulig, ammoniakalisch, macht Catarrh der Schleimhaut und Incrustationen.

Während dessen unter mehrfachen oft langdauernden Nachlässen und Verschlimmerungen ist der Gibbus am Rücken grösser geworden; die Muskelschwäche hat den Kranken zur horizontalen Lage genöthigt und jetzt erscheint meistens auch eine Geschwulst an einer entfernteren Stelle: der Congestions-Abscess. Die horizontale Lage ist es vorzüglich, welche ein plötzliches Zusammenknicken der erweichten Wirbel möglichst verhütet. Tritt dasselbe aber plötzlich ein, so kann es sofort tödten, wenn dabei das Rückenmark comprimirt werden oder ein Eitererguss in die Spinalhöhle erfolgen sollte. Nur sehr selten sind innere Verblutungen durch Corrosion der Art. vertebralis bei der Spondylarthrocace cervicalis erfolgt *(Bouvier)* und selbst für den Aortenstamm ist dies möglich, wenn z. B. ein Aneurysma derselben durch seinen Druck zu Entzündung und Vereiterung des Wirbels Veranlassung gegeben hat. Bei der Brustwirbel-Caries stellen sich nicht selten chronische Pleuritiden ein, zumal rechts, wo die Pleura sich dicht an die Wirbelkörper heftet, während links Aorta und Oesophagus sich zwischenschieben. Jetzt ist das Stadium der Hektik gewöhnlich schon eingetreten unter fortdauernder Verjauchung des Congestions-Abscesses, oder, wenn er geschlossen bleiben sollte, unter oft enormer Vergrösserung desselben. Manchmal kommt es zum spontanen oder Decubitalbrande über den Dornfortsätzen der kranken Wirbel. Kräfteconsumtion, Lungentuberculose und *Bright'*scher Hydrops schliessen das traurige Siechthum.

§ 356. Die *Heilung* erfolgt nur Anfangs vollkommen, wenn die Entzündung rückgängig wird oder das (tuberculöse) Exsudat verkreidet. Deshalb liefert gerade der solitäre abgekapselte Tuberkelheerd eine relativ bessere Prognose *(Broca)*. Eine Heilung mit Deformität (Gibbus und verschiedengradige Kypho-Scoliosis) erfolgt durch langsames Verwachsen des Knochendefects, Ankylose und Ersatz durch Hypertrophie der benachbarten Wirbel *(Teissier)*. So kann ein Wirbelkörper manchmal ganz aus der Reihe bis auf geringe Reste verschwinden, starke stalactitenartige Osteophyten stützen die Lücke, die dann, wenn auch mangelhaft, verwächst. Jedoch wird selten die Lebenskraft eines Kranken alle diese Gefahren glücklich überwinden. Man hüte sich, trügerische Remissionen bis zur Schmerzlosigkeit, für Heilungen anzusehen und dem Kranken zu gestatten, die horizontale Lage zu früh zu verlassen. Solche Kranke sind Monate, ja Jahre lang an's Bett gefesselt, sei Heilung oder Tod ihr Loos.

§ 357. b) Die *Caries der obersten Halswirbel* hat noch einige besondere Zufälle. Zuerst eine allgemeine convulsivische Mulkelerregung durch Reizung der näher liegenden Spina medullaris; dieselbe steigert sich bis zur Chorea. Ferner: durch die Mitbetheiligung des Pharynx treten Anfangs Schlingbeschwerden (Angina Hippocratis) auf, später der Retropharyngeal-Abscess (§ 333). Sodann: Sympathien des N. phrenicus (Schlucken und Zwerchfellsparalysen), des Vagus (Krampfhusten, Asthma, Cardialgie), endlich des accessorius Willisii (Verkürzung des

Sternocleidomastoideus, Steifheit und Schmerz des Nackens). Dieser scheinbare „Muskelrheumatismus" will nicht verschwinden. Dann schwillt eine Seite des Nackens schmerzhaft an, der Hals und Kopf wendet sich schief der gesunden Seite zu, weil die Knochenanschwellung weniger die Mitte, als die seitlichen Gelenktheile der obersten Halswirbel betrifft. Der Kranke stützt und hebt furchtsam den zitternden Kopf mit den Händen; er ist bald gezwungen, im Bette und auf der Seite zu liegen. Bei *Caries des Atlas* und *Epistropheus* ist gleich Anfangs das Schütteln des Kopfes sehr schmerzhaft. Alsbald hören die Nick- und Drehbewegungen des Kopfes ganz auf; derselbe ist steif und meist schief gestellt, vorn übergebeugt. Hier ist besonders die Gefahr des augenblicklichen Todes vorhanden, indem eine plötzliche Drehbewegung des Kopfes die morschen Bänder zerreisst, der Kopf vorn überkippt, der Zahnfortsatz des Epistropheus abbricht und in das verlängerte Mark hineingetrieben wird. Die Eigenthümlichkeit der Congestions-Abscesse dieser Wirbelcaries ist oben schon erörtert. Es ist beobachtet worden, dass der ganze vordere necrotische Atlasbogen aus dem Pharynxabscesse entfernt wurde (selbst spontan in einem Hustenanfalle, *Teissier)*; dass ferner aber auch Hämorrhagieen aus der corrodirten Art. vertebralis erfolgten *(Rust)*. Ferner zeigen sich Exsudativ-Prozesse oder Eiterdurchbrüche nach dem Spinalcavum und selbst hinauf nach der Schädelhöhle öfter, als sonst. Desto seltner sind Heilungen. Von der Möglichkeit und Gefahr der Luxation ist oben (§ 342) schon gesprochen. Auch sie haben plötzlich eingetretene Convulsionen und Tod zur Folge; chronisch entstanden, erzeugen sie blos unheilbare Deformität und Paralysen.

§ 358. c) Die *Caries der Kreuzbeinwirbel* ist weit mehr eine ursprünglich wirkliche Gelenkentzündung, als die der andern Wirbel, da sie gerade häufig in der Symphysis ileosacralis ihren Sitz aufschlägt. Sie hat viele Aehnlichkeit in den äusseren Erscheinungen zuerst mit der Ischias, dann mit der Coxarthrocace. Im Anfang ist ein unbestimmter Rückenschmerz und das Bedürfniss, sich zu dehnen, vorhanden. Eine Untersuchung der Lenden wird eine auffallende Schmerzhaftigkeit und Anschwellung der Gegend gerade jenes Halbgelenks nachweisen. Der Kranke liegt lieber auf der gesunden Seite und senkt die kranke Beckenhälfte; er steht auf dem gesunden, beugt das kranke, abducirte, verlängert scheinende Bein, welches abzumagern beginnt *(Boyer, Hahn, Laugier, Erichsen)*. Der Aufbruch der Eiterung erfolgt zuweilen auf dem Rücken oder öfter noch im Becken (Mastdarm). Der Ausgang ist meist tödtlich durch Osteophlebitis, putride Infection oder Hektik. Jedoch ist auch Heilung durch Ankylose ohne Eiterung beobachtet worden [1]). Die verjauchenden acuten Entzündungen der Kreuzbeinbeckengelenke im Wochenbett sind immer tödlich.

§ 359. Die *Behandlung der Gelenkcaries* setzt sich aus dem zusammen, was wir über die der chronischen Gelenkentzündung (§§ 308—316) und der Caries und Necrosis (§§ 58—65) überhaupt gesagt haben. Die Behandlung muss im Anfang energisch, im Verlauf consequent, in der Dauer vorsichtig und unablässig sein, damit nicht blosse Remissionen,

[1]) Sehr chronisch, aber günstig, sah ich einen Fall verlaufen, welcher nach Art des Tumor albus mit einer Entzündung des Bandapparats des Halbgelenks angefangen zu haben schien, einen kegelförmigen Senkungsabscess in das Fleisch der Glutaeen erzeugt hatte, der vermittelst wiederholter Einspritzung von verdünnter Jodtinctur zur Obliteration gebracht wurde. Offenbar waren hier die Gelenkknochen frei geblieben. Zwei andere von mir beobachtete Fälle endeten dagegen mit Necrose des Darmbeins und Caries der Symphysis sacroiliaca tödtlich.

welche auch ohne Behandlung eintreten können, für Heilungen angesehen werden.

Die *Prophylaxis* ist hier fast wichtiger, jedenfalls aber erfolgreicher, als die eigentliche Behandlung der Arthrocace. Eine kräftige andauernde Antiphlogose gegen eine traumatische acute Gelenkentzündung lässt es eben gar nicht zur Arthrocace kommen. Eine frühzeitige Diagnose der Dyscrasie und eine energische antidyscratische Behandlung verhütet vielleicht den Uebergang der chronischen Gelenkanschwellung in Verschwärung. Vor Allem spielt die *ableitende Methode* in der Behandlung der Arthrocace eine überaus wichtige Rolle und wenn auch die Application der Glühhitze nicht immer den Erfolg hat, den ihr der Enthusiasmus *Rust*'s zuschrieb, so bleibt dieselbe doch immer eins der wichtigsten Mittel. — Die *Ruhe* des Gliedes wird schon durch den Zustand selbst geboten. Alles was wir oben (§ 310) über die *Verbesserung der Stellung des Gelenks* und die Erhaltungsmittel derselben gesagt haben, gilt hier natürlich um so mehr, da im Heilungsfalle Ankylose der günstigste Ausgang ist und die einstmalige Gebrauchsfähigkeit des Gliedes allein davon abhängt, in welche Stellung es noch vor der Ankylose gebracht ist.

§ 360. Das *operative* Einschreiten bei der Arthrocace besteht ausser der schon erwähnten Application des Glüheisens, der Fontanellen, des Haarseils auf die Umgebung des Gelenks a) in der Eröffnung der Gelenkeiterung, sei es am Orte des Gelenks oder der entfernt erscheinenden Gelenkabscesse; — b) in operativen Entfernungen der cariös-necrotischen Knochenparthieen. Diese letzteren können nur ausnahmsweise nach den Grundzätzen und Regeln ausgeführt werden, welche in den §§ 60—63 gegeben sind, weil die Caries hier auf andere Gelenktheile übergegriffen hat. Es tritt daher als conservatives Mittel der operativen Behandlung der Arthrocace c) die Resection des Gelenks d. h. der Enden beider oder eines der das Gelenk constituirenden Knochen ein. Aber auch dieses Mittel findet leider nur zu oft seine Grenze. Um der Kräfteconsumtion des ganzen Körpers durch die Gelenkeiterung zuvorzukommen, ist der Wundarzt häufiger denn je gerade bei Arthrocacen der Glieder d) zur „ultima ratio chirurgorum", zur Amputation gezwungen. —

Was oben (§ 327) über die Eröffnung des Gelenkempyems gesagt ist, gilt noch mehr für die Gelenkeiterung mit Knochencaries. Ja unter Umständen wird die Anbohrung des Knochens angezeigt sein, wenn Grund zur Annahme eines Abscesses im Gelenkkopf vorhanden ist. Man sei mit allen operativen Eingriffen in Gelenkknochen vorsichtig und zurückhaltend, da sie als neue Traumata, neue Entzündungen der benachbarten Synovialis und Gelenkbänder hervorzurufen geeignet sind.

Aber der natürliche Verlauf der Arthrocacen überhebt uns meist solchen Erwägungen und Eingriffen. Der Aufbruch erfolgt meist von selbst langsam, nachdem er sich durch Röthung und Fluctuation der Haut angekündigt hat. Es handelt sich also nur um die Frage, ob man sich bei dieser spontanen Fisteleröffnung beruhigen, oder ob man sie erweitern soll, wenn der Ausfluss zögert. Man hat, entmuthigt von den traurigen Erfolgen der Therapie der aufgebrochenen Arthrocace überhaupt, auch hier Eingriffe und vor Allem den Eintritt der Luft ins Gelenk gefürchtet, wohl aber mit Unrecht (vgl. *meine* conservat. Chirurg. pag. 219—221). Die spontanen Fisteln genügen nun einmal nicht zur Elimination des jauchigen, mit Knorpel und Knochentrümmern gemischten Inhalts der Gelenkhöhle. Die Zurückhaltung desselben veranlasst

eine weiter um sich greifende Maceration der noch gesunden Gelenktheile, Zersetzung und die Gefahr der Resorption der putriden Gase und Flüssigkeiten. Deshalb sind *erweiternde Incisionen* bis zur vollständigen Entleerung gewiss gerechtfertigt. Sie müssen in der Längenaxe des Gliedes und an abwärts gelegenen Stellen geführt werden; sie sollen die vorhandenen Weichtheilabscesse und Fisteln spalten und möglichst verbinden, um nicht noch mehr Narbengewebe zu liefern, welches die einstige Gelenkbewegung hindert. Der cariös erweichte Knochen ist selbst anzugreifen und etwaige Sequester sind baldmöglichst zu extrahiren. Zur Bewahrung der Reinlichkeit und Ausspülung der deletären Secrete sind nicht nur fleissig reinigende Einspritzungen (zeitweise Immersionen in laues Wasser) erforderlich, sondern bei der torpiden Beschaffenheit dieser ulcerativen Prozesse auch desinficirende, reizende, zusammenziehende Zusätze zu der Injections-Flüssigkeit gestattet (Chamillen mit Myrrhentinctur, Chlor, aromatischer Wein, Decoct. fol. juglandis, Jodtinctur etc.). Ja selbst Cauterisationen der cariösen Gelenkknochen durch das Glüheisen sind mit Erfolg gemacht worden (*Küchler*). Gerade bei den Gelenken, welche aus mehren kleinen Knochen zusammengesetzt sind, den Hand- und Fussgelenken, den Fingergelenken, aber auch bei dem Knie-, Schulter- und Ellenbogengelenk, haben *Gay*, *Reybard*, *Bonnet*, *ich* und Andere die besten Erfolge von solchen Incisionen und Injectionen gesehen.

§ 361. *Soll man auch Congestionsabscesse öffnen?* Die Wundärzte sind über diese Frage getheilter Meinung. Viele stimmen für späte Eröffnung mit kleinem Einstich oder mit dem Causticum. Manche wollen auch dies niemals, sondern erwarten den spontanen Durchbruch der Haut. Andere öffnen den Congestionsabscess frühzeitig, sobald er als solcher (durch Probestich und Fluctuation) erkannt wird oder wenigstens wenn die Haut sich verdünnt. Die klinische Erfahrung lehrt, dass nach der Eröffnung der Congestionsabscesse die Eiterung aus der Höhle oft zunimmt und sich verschlechtert. Aber tritt dies nicht ein, wenn der Durchbruch spontan erfolgt? Liefert die Erfahrung so viele Fälle, wo nicht-geöffnete Congestionsabscesse rückgängig wurden? oder lehrt sie und die anatomische Untersuchung nicht, dass in der überwiegenden Mehrzahl die Geschwulst des Congestionsabscesses unaufhaltsam wuchs, nach andern Seiten sich ausbreitete, blinde Taschen oder neue Abzugscanäle durch Maceration grub und dann schliesslich doch perforirte mit allen gefürchteten Folgen? Kann überhaupt die Anwesenheit des Eiters nur das geringste Gute stiften? Mehrt oder zersetzt sich derselbe nicht, gleichviel ob der Abscess geöffnet wird oder nicht? Solche Erwägungen führen wohl zu dem Entschluss, den Congestionsabscess zu öffnen, sobald er sich als solcher documentirt; ihn langsam durch den Troikar zu entleeren, um Hämorrhagien aus den Abscesswänden und Ohnmachten zu vermeiden und, wenn es geht, die Höhle durch einen Verband zu comprimiren; bei fortdauernder Eiterung aber fleissig mit einfachen, aromatischen, desinficirenden oder zusammenziehenden Einspritzungen zu reinigen (*Chassaignac* legt gefensterte Kautschuk-Röhren ein, welche den Inhalt in continuirlichem Strome abfliessen machen und nennt dies „Drainage").

Die Jodinjectionen nach *Boinet* in den Sack des Congestionsabscesses sind ein vortheilhaftes Adjuvans der Behandlung torpider Fälle; sie befördern die Abstossung der veränderten Gewebselemente der Abscess-Wand; ob auch des cariösen Knochens, ist sehr fraglich. Jedenfalls sind sie weniger nützlich, als *Boinet* sie rühmte, aber auch weniger gefährlich, als man a priori sie fürchtete.

Das angegebene Verfahren verschlimmert activ den Zustand nicht, der ungünstigen Falls doch eben zu diesem Ende gelangt wäre; es verhütet aber üble Folgen, die abzuwenden sind, wenn man eben nicht unthätig bleibt, aus Furcht, entstehen zu sehen, was man schliesslich doch nicht verhindern kann.

§ 362. *Die Excision necrotisch gewordener Theile des kranken Knochens*, zuweilen ganzer Würfel aus den zusammengesetzten Gelenken führt auf die *Resection* der kranken Gelenkenden, welche der cariösen Parthie im gesunden Knochen eine künstliche Grenze schneidet und sie von den Weichtheilen auslöst. Die Gelenkresection verwandelt die grosse vielbuchtige Eiterungsfläche in eine freie, einfache, den Eiterabfluss erleichternde Wunde *(Roser)*; sie coupirt die Vereiterung, indem sie die Ursache derselben aus den umgebenden Theilen herausschält, welche sodann vernarben und sich an die fibrösen oder knochigen Ersatzproducte an der Stelle des Gelenks anlegen können. Hauptsächlich die Ellenbogenresection und die partiellen Resectionen der Gelenke, wo also nur ein Gelenkkopf oder ein Theil der das Gelenk constituirenden Knochen weggenommen wird, geben dergleichen günsige Resultate. Das übrig bleibende Segment des resecirten Knochens geht eine Art Gelenkverbindung ein, welche freie Bewegungen zulässt. — Aber trotz aller prinzipieller Vortheile der Resection vor der Amputation ist doch gerade das Gebiet der Arthrocacen nur im beschränkten Maasse günstig für die Resection. Die das kranke Gelenk umgebenden Weichtheile, also die Wände jener Höhlenwunde sind durch die vorausgehenden Ulcerationen verdünnt, meist so krank und vielfach durchbohrt, dass sie für die Heilung in solchem Falle nicht viel Hoffnung geben und leicht brandig werden. Gleichwohl ist es nicht zu läugnen, dass manchmal wunderbarer Weise nach der Resection die ulcerirten Weichtheile wieder erstarken. Die Gelenkresection erfordert übrigens mehr Kräfte des Kranken für die Heilung der Wunde, als die Amputation. Deshalb werden sehr geschwächte Individuen und besonders dyscratische, tuberculöse nicht dafür passen. Ebenso wenig ist im Allgemeinen die untere Extremität für totale Gelenkresection geeignet, da das Glied z. B. nach der Knieresection sich verkürzt und zuweilen schlotternde Beweglichkeit behält. Die Erfolge der Resection an den Gelenkköpfen der Kugelgelenke, also des Schulter- und Oberschenkelkopfes sind dagegen weit günstiger, schon darum, weil die hier sehr dicken Weichtheillagen immer noch genug und mehr Lebenskraft besitzen, als die ungleichen dünnen Decken der Charniergelenke. Diese Resectionen sind also in jeder Hinsicht der ungleich verletzenderen Exarticulation des ganzen Gliedes vorzuziehen.

§ 363. Die *Amputation* entfernt das fernerhin unbrauchbare Glied und setzt eine reine Schnittwunde, welche in die günstigsten Bedingungen der Heilung per primam intentionem gebracht wird, an die Stelle. Diesen consecutiven Amputationen bei Arthrocacen kann die conservative Chirurgie der Neuzeit am wenigsten entgegentreten, weil sie an sich das günstigste Mortalitätsverhältniss geben, weil sie in der That vor langem Siechthum und sicherem Tode retten und weil sie selbst, früh genug vollzogen, die Weiterausbildung der tuberculösen Dyscrasie in den Lungen und Mesenterialdrüsen hinauszuschieben scheinen, die bei fortdauernder Eiterung des Gelenks sonst gewiss unaufhaltsame Fortschritte bis zum Tode macht. Die Indication zur Amputation tritt ein, wenn das kranke Gelenk nach allen oder den meisten Seiten durchbohrt ist, die Knochen überall cariös, die Weichtheile im grössern Umfange ulcerirt

und unterminirt sind (dies schliesst die Resection aus) und wenn der Kranke beginnende Zeichen der Kräfteabnahme aufweist.

§ 364. Die *Spondylitis* bedarf der aller aufmerksamsten und andauerndsten Pflege in ihrem ersten, entzündlichen Stadium, um möglichst den Uebergang in Eiterung zu verhindern. Also Antiphlogose je nach der Intensität der entzündlichen Erscheinungen (Blutegel, Eisblase z. B. bei traumatischer Spondylitis, andauernd, resp. wiederholt); bei chronischen Fällen kräftige Ableitungen, besonders Fontanellen zu beiden Seiten der schmerzhaften Process. spinosi. —

§ 365. Die Deformität der Wirbelsäule wird ferner verhütet resp. zurückgeführt durch die horizontale Lage, am besten — der Kyphosis entgegen — durch die *Bauchlage*. Sie nimmt der Wirbelsäule, welche ihre Tragkraft eingebüsst, das Körpergewicht ab. Die Bauchlage ist durch ein treppenartiges Arrangement von Matratzenkissen wesentlich zu erleichtern, so dass Hüft- und Kniegelenke halbgebeugt sind; nur anfangs, besonders für Erwachsene, ist sie unbequem, Kinder finden sich leicht hinein. Sie kann zeitweise mit der Seitenlage abwechseln. Wird sie gar nicht ertragen, so legt man grosse Ringkissen von Kautschuk (Fig. 59) unter die kyphotische Stelle. Der *Bonnet*'sche Drahtkorb sichert die unbewegliche Lage am besten. Kranke mit Spondylarthrocace dürfen die horizontale Lage nicht eher aufgeben, als bis jede Schmerzhaftigkeit der kranken Wirbelstelle und jede abnorme Erscheinung in der Nervensphäre verschwunden ist und auch dann mögen sie ein (für die Respiration) dehnbares Mieder tragen, welches durch zweckmässig gestellte Stahlstäbe die Last des Oberkörpers von der Wirbelsäule auf Becken und Schulter überträgt. Aehnliche Apparate bestehen auch für den Kopf (*Glissons* Halsschwinge). Diese Unterstützung ist so lange nothwendig, bis die natürliche Consolidation des Knochensystems erfolgt ist. Man hüte sich vor *zu früher* Anwendung orthopädischer Mittel, der Streckapparate, des Turnens. Sie rufen oft den nur schlummernden Entzündungsprozess im Wirbel wieder wach, so dass Eiterung folgt oder sie trennen werdende Ankylose, welche die Wirbelsäule wieder festgestellt hätten. Dies schliesst aber nicht eine rationelle, rechtzeitige, d. h. späte Gymnastik aus. Besonders ist zuerst das *Schwimmen* zu empfehlen.

Die *späteren Stadien* der Spondylarthrocace erfordern neben der constanten Anwendung von Ableitungen besonders stärkende antidyscratische Mittel, reine Land- oder Seeluft, salinische und Eisenbäder, kalkhaltige und leicht verdauliche gute Nahrung und die schon erwähnte Behandlnng der Congestionsabscesse, welche freilich hier meistens einen lethalen Ausgang vorhersagen lassen.

§ 366. Die atrophirende Gelenkverknöcherung, — Arthritis chronica sicca.

Malum coxae senile, *Verknorrung des (Hüft-) Gelenks*, *Vegetationenkrankheit des Gelenks*, *Osteoatrophia exuberans*, *Arthroxerosis* u. s. w.

Die Zahl der Synonyma beweist von vornherein die Unsicherheit der Beurtheilung dieser Gelenkkrankheit. Sie ist vorzugsweise häufig an einem oder gleichzeitig an beiden *Hüftgelenken* beobachtet und studirt worden, nächstdem an Knie-, Schulter-, Sterno-clavicular-, Phalangen-Gelenke und am Zahnfortsatz des zweiten Halswirbels. Am Hand-, Fuss- und Unterkiefergelenk soll sie niemals vorkommen (*Heschl*). Rheumatischen Ursprungs ist sie durchaus nicht allein; noch weniger sind ihre Producte gichtische (harnsaure Salze). Nicht nur im höhern Alter — obwohl am häufigsten —, auch bei jungen Individuen nach Quetschungen eines Gelenkes wird sie gefunden. Das wuchernde Product, die Osteophyten, sind nicht immer vorhanden, ja der Gelenkkopf ver-

kleinert sich meist. Ob der ganze Prozess aber überhaupt jemals oder jedesmal eine Entzündung darstelle, das ist obenein noch sehr bestritten. Schliesslich findet man ganz ähnliche Gelenkveränderungen auch besonders bei Pferden. — Somit treffen alle jene Bezeichnungen nicht überall zu und nur das Eine: der „trokene" d. h. eiterungslose Verlauf des ganzen Krankheitsprozesses findet überall statt. Da das Hüftgelenk bei weitem der häufigste Sitz der Affection ist, so hat die folgende Schilderung hauptsächlich dieses Gelenk im Auge.

§ 367. *Symptomatologie.* Ein Individuum höheren Alters, welches mehrfach Rheumatismen und zugleich dem Drucke harter Arbeit, besonders im Stehen, ausgesetzt war, empfindet eine allmählich zunehmende Steifheit und Ermüdung des einen Hüftgelenkes. In der Ruhe, in der Nacht verschwindet diese, im Gebrauche des Gliedes wird sie bemerklicher. Witterungswechsel haben wenig Einfluss. Einzelne Bewegungen sind erschwert, besonders Beugung und Adduction des Oberschenkels (Treppensteigen, Bücken des Körpers im Stehen); desshalb schreitet der gesunde Fuss vor, der kranke wird nachgezogen (schleppender Gang). Das sind die Grenzen des Stadiums der *„Coxalgie"*. Es dauert viele Monate lang.

Jetzt beginnt ein Knarren bei der Gelenk-Bewegung bemerkbar zu werden für den Kranken und den Arzt. Das Glied verkürzt sich (*ohne* vorhergehende Verlängerung) — offenbar, laut Messung, in der Distance zwischen Trochanter und Hüftbeinstachel, also im Gelenk-Rayon selbst, um ¼—1 Zoll und selbst mehr. Der Fuss dreht sich nach aussen. Der Kranke setzt vorsichtig aber kraftlos die Zehen auf den Boden. Zweites Stadium der *„Wucherung"* oder der *„Knochenvegetation"*.

Im dritten — dem der *Abschleifung, Eburneation* des Gelenkkopfes — lassen Bewegungsstörung, Schmerz und Knarren des Gelenkes allmählich nach; Verkürzung und Muskelschwäche nehmen zu. Je mehr Bewegungen gemacht werden können (zumal bei jugendlichen Individuen), um so freier wird die Beweglichkeit. Aeltere Kranke verfallen immer mehr in Marasmus und erliegen so einer intercurrenten Krankheit (Pneumonia hypostatica, Apoplexie, Hydrops etc.). Auch fallen sie in Gemüthsstörungen (Melancholie) und entleiben sich (*Schoemann*).

Manchmal erscheint die Krankheit in beiden Hüftgelenken bald nacheinander, äusserst selten in mehreren anderen Gelenken zugleich.

§ 368. *Anatomische Veränderungen des Gelenkes.* Gelenkkopf und Pfanne zeigen anfangs einen *interstitiellen Schwund* des diploëtischen Balkennetzes, wodurch seine Höhlen sich vergrössern und mit einem gallertigen Marke füllen. Der Durchschnitt des schwindenden Knochengewebes zeigt grössere, zahlreichere, truppenweise gehäufte Knochenkörperchen (Lücken), erweiterte Canälchen, einen sehr starken Fettgehalt und eine Abnahme des phosphorsauren, aber nicht des kohlensauren Kalks (*Wackenroder*). Gefässentwickelung und bedeutendere Blutfülle wird so selten gefunden, dass Manche (*Engel, Heschl*) anstehen, diesen Prozess eine chronische Entzündung zu nennen, während *Rokitansky* ihn geradezu auf eine chronische entzündliche Osteoporose zurückführt. Auch die Rinde des Schenkelkopfes und Halses, sowie der Pfanne verdünnt sich. Jedoch schreitet die Erweichung im spongiösen Schenkelkopf schneller vor. Schon jetzt wird die Wölbung desselben platt, selbst tellerförmig eingedrückt; die Pfanne erweitert sich, von den Drehungen des Kopfes ausgeschliffen; der Schenkelkopf sinkt in den mürben Hals hinein; dieser beugt sich abwärts, verkleinert seinen Winkel zur Diaphyse und wird kürzer. Die Knorpelüberzüge beider, vom porotischen atrophirenden Knochen mangelhaft ernährt, verdünnen sich demnach

bekommen Furchen und flache Defecte, unter denen die Knochensubstanz blosliegt. An einigen Stellen vollendet die Abschleifung des Knorpels, an anderen die Verknöcherung sein Verschwinden.

Nun beginnt der zweite wichtige Vorgang — die *Knochenwucherung*. Die Osteophyten lagern sich zunächst überall da ab, wo die Knochengelenkflächen sich berühren: — also an der Peripherie des Gelenkkopfes und des Pfannenrandes; dann in der Pfannenhöhle, auf dem Gelenkkopf selbst, auf dem Schenkelhalse, auf der Gelenkkapsel, am Lig. teres, selbst auf der Synovialis und ihren hypertrophischen Zotten, endlich in der Umgegend auf dem Periost, den Gelenkbändern und Muskeln. Das Osteophyt überschreitet jedoch niemals die Pfannengegend und die Linea intertrochanterica. Es enthält im Allgemeinen weniger Fett und Kalkphosphate, als der gesunde Knochen, dagegen mehr kohlensauren Kalk. Es ergiesst sich als poröse weiche Masse über den Schenkelkopf, schiesst am Pfannenrande auf und tapeziert die Pfannenhöhle aus. Ist die Wölbung des Gelenkkopfes schon platt oder eingedrückt, so umgiebt das Osteophyt halskrausenartig den Gelenkkopf, verbreitert ihn und verändert seine Form. Der Oberschenkelkopf wird einem Pilz ähnlich (*Rokitansky*, *Dittrich*). Andernfalls ändert das Osteophyt die Form des Gelenkkopfes in eine eckige, kegelförmig-schiefe. Die Knochenneubildung tritt an die Stelle des Knorpelüberzuges und finden sich Reste des letzteren vor, so ist die Knochenneubildung an diesen Stellen defect und vertieft (Fig. 162). Niemals zeigen sich Knorpelschichten oben auf dem Oteophyt; es entsteht also nicht unter oder aus dem Knorpelüberzuge durch Verknöcherung desselben. Dazu ist es auch im Anfang des Ergusses viel zu mürb und porös. Den Rand der Pfanne erhöht es; den Boden macht es flacher; dadurch wird die Pfanne bald vertieft, bald ausgefüllt.

Fig. 162.

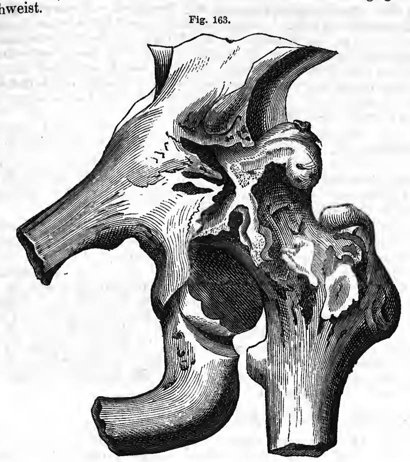


Pilzartige Veränderung des Schenkelkopfs durch Arthritis chronica sicca bei einem 62jährigen Manne. a. Eburneirte, ausgeschliffene Stellen der Knorpelfläche des plattgedrückten Gelenkkopfs. b. Osteophyten am verkürzten Schenkelhalse.

Der Druck und die Schleifung der Berührungsflächen der Gelenkknochen verändern ferner die Form und Structur sowohl des lockeren Osteophyts als des mürben Knochens. Wo sie sich drücken, da verhärten sie zu einer festen, weissen Emaille. Alle verhärteten Stellen aber poliren sich porzellanartig (Osteohyalasis — *Zeis*) und schleifen aneinander glatte Facetten ab, während die ungeschliffenen Stellen löcherig und grau bleiben. Bei den Charniergelenken zeigen sich die Facetten als Streifen von vorn nach hinten, entsprechend der Winkelbewegung, während die Kugelgelenke runde oder polygonale Schliffflächen haben. Stärkerer Gebrauch des Gelenkes führt die Abschleifung weiter; in der Ruhe ersetzt sie der Druck der Gelenkfläche. Den grösseren Verlust an Volumen erleidet in der Regel die Pfanne, welche sich durch Ausschleifung beträchtlich ausweitet und vergrössert. An dem einen Theile mit Osteophyt gefüllt, am anderen ausgeschliffen rückt sie scheinbar in die Höhe, besonders gegen die Spina ilei hin. Der Gelenkkopf, relativ oder (durch eigenen Volumen-Verlust) für

die erweiterte Pfanne absolut zu klein geworden, folgt dem Zuge des Ileopsoas nach oben; der Trochanter dreht sich nach aussen und hinten. Dies entspricht der Verkürzung und Auswärtsstellung des Beines im Leben und es ist also nicht nöthig, eine Psoitis nach *Wernher* als Grund derselben und überhaupt der Formveränderung des Gelenkes anzunehmen, welche auch die anatomische Untersuchung gar nicht nachweist.

Fig. 163.



Erweiterung der Hüftpfanne und Osteophytenwucherung am Schenkelkopf bei Malum coxae senile — nach Schoemann.

So lange die Osteophyten rauh und jung sind, knarrt und schmerzt das Gelenk; sind sie aber geglättet und sclerosirt, so nimmt die Functionsstörung ab. Der mürbe Knochen wird manchmal auch durch ein inneres Osteophyt sclerosirt, zumal bei jüngeren Individuen. Im Alter dagegen ersetzt sich der Ernährungsverlust des Knochens nicht; ja die wuchernden Osteophyten entziehen noch demselben das sparsame Ernährungs-Material und geben so selbst Veranlassung zur fortschreitenden Verkümmerung des Gelenkkopfes und Gelenkhalses, eine Atrophie, die schliesslich auf sie selbst übergeht.

§ 369. Die übrigen Theile des Gelenkapparates besetzen sich ähnlich mit Osteophyten-Plättchen und Nadeln, besonders das Lig. teres, welches manchmal ganz verknöchert. Die Synovialis ist injicirt, ihre Zotten wuchern — eine Folge der Reibung der Gelenkunebenheiten. Die Synovialflüssigkeit ist meist nicht vermindert, häufig finden sich Gelenkkörperchen vor (s. u.). Eine Verwachsung der Gelenkflächen

innerhalb der Kapsel kommt hier nie zu Stande, wohl aber können äussere Osteophyten die Bewegung nach gewissen Richtungen beschränken (Ankylosis invaginata, *Cruveilhier*). Die umgebenden Muskeln atrophiren, wenn das Gelenk zur langen Unthätigkeit verdammt ist. Zuweilen zeigen sich anderweitig im Körper Verknöcherungsprozesse: so in den Arterienhäuten und dem Endocardium.

§ 370. Die *Differentialdiagnose* der Krankheit von der chronischen Gelenkentzündung jeder Art ergiebt sich hauptsächlich aus der absoluten Schmerzlosigkeit des Gelenks in der Ruhe, die bei der chronischen Gelenkentzündung niemals vorhanden ist; aus dem Mangel aller fieberhaften und nächtlichen Erscheinungen; aus dem Knarren bei den passiven aber fast schmerzlosen Bewegungen des verknöchernden Gelenks; sowie aus dem Ausbleiben flüssiger Exsudate, der Anschwellung und der vorübergehenden Verlängerung des Gliedes.

§ 371. Die *Prognose* ist schlecht, weil der krankhafte Prozess unaufhaltsam ist. Er übt jedoch wenig allgemeinen Einfluss auf den Körper und wird deshalb an sich nicht lebensgefährlich. Im Alter schliessen aber andere Ursachen mitten in dem jahrelangen Verlaufe des Gelenkleidens das Leben. Bei jungen Individuen können die Functionen wenigstens theilweise wiederhergestellt werden.

§ 372. Die *Behandlung* folgert aus dem Verlauf und dem anatomischen Befunde, dass absolute Ruhe und gute Kost, stärkende (spirituöse) Einreibungen, Wärme nöthig sei, um die Atrophie des Knochens zu verhindern und die Neubildung zu begünstigen. Jede Antiphlogose wirkt ihr, also der einzigen Heilungsmöglichkeit entgegen; ebenso ableitende Mittel; sie quälen den Kranken unnütz und schaden ihm sogar, indem sie ihm productive Säfte entziehen. Freilich gehört dazu eine scharfe frühzeitige, also schwierige Diagnose, die zuweilen gerade „ex juvantibus et nocentibus" zu gewinnen ist. Im weiteren Verlauf, nach der Ablagerung des Osteophyts, nach entstandenem Gelenkknarren sind gerade Bewegungen von Vortheil, da sie die Abschleifung und die Coaptation der Gelenkflächen begünstigen.

Die Gelenkversteifung (Ankylosis).

§ 373. Die *Gelenkversteifung (Ankylosis)* ist eine Hinderung der Gelenkbewegung, die bei anatomisch-richtiger Stellung der Gelenkknochen zu einander nur in Veränderungen des Bandapparates *oder* in Verwachsungen der Gelenkflächen — in vielen Fällen in beiden zugleich — ihren Grund hat. Dadurch unterscheidet sie sich von der Bewegungsbehinderung bei der Verrenkung und von derjenigen durch unwillkührliche Contraction oder Lähmung der das Gelenk bewegenden Muskeln. Nach derselben Definition zerfallen die Ankylosen auch in *extracapsuläre* und *intracapsuläre*, insofern die Verwachsungen der Gelenkflächen immer innerhalb der Gelenkkapsel liegen müssen, die Verdickungen, Verwachsungen und narbigen Verkürzungen der fibrösen Gelenktheile meistens ausserhalb derselben stattfinden; (freilich können sie auch innerhalb der Kapsel gelegene Bänder z. B. die Lig. cruciata genu betreffen). — Die Ankylosen zerfallen ferner in *vollkommene* und *unvollkommene*, insofern jene gar keine, diese noch einige Beweglichkeit oder gewisse Bewegungen zulassen.

Den besten Eintheilungsgrund giebt das anatomische Verhalten der Ankylose. Darnach unterscheidet man *knöcherne* und *fibröse*. Die ersteren haben drei Gattungen (cf. § 296):

a) *vollständige knöcherne Verschmelzung beider Gelenkknochen* mit Verschwinden der Knorpelschicht und des Gelenkraumes (cf. Fig. 152);

b) *knöcherne Brücken* verbinden die Gelenkflächen; die Knorpelschicht ist zum Theil noch erhalten, zum Theil ossificirt; — die häufigste Art der Ankylose gewöhnlich mit fibrösen Adhaesionen und Verdickungen verbunden (cf. Fig. 153);

c) *peripherische Osteophyten oder enormer Callus* umragen äusserlich das Gelenk und verhindern alle oder einzelne seiner Bewegungen.

Die beiden letzteren Arten combiniren sich häufig. —

Die anatomischen Veränderungen der *fibrösen* Gelenkverwachsungen (cf. § 299) betreffen ebenso die fibröse als die synoviale Kapsel, die Verstärkungsbänder und die anliegenden Sehnen; — hier verbindet die Gelenkversteifung sich oft mit der Contractur.

§ 374. Die *Ankylose* ist meistens ein *Product der Entzündung des Gelenks* (des Knochens oder der Synovialis); wenigstens so weit ihr Exsudate zu Grunde liegen. Wir haben aber wiederholt im Vorigen von Gelenkversteifungen gesprochen, welche nach absoluter, langdauernder *Bewegungslosigkeit* eines Gelenkes eintreten. Auch diese haben gar häufig einen heimlich und chronisch verlaufenen entzündlichen Ursprung. Ungerechnet der traumatischen Erschütterungen, die bei Verletzungen eines Gliedes, einer Fractur u. dergl. auch das benachbarte Gelenk erleidet, ist es auch die weitere peripherische Ausbreitung entzündlicher Affectionen in fibrösen Apparaten, welche Exsudativ-Prozesse in den so vulnerablen Gelenken, wenn sie auch von dem Orte der eigentlichen primären Entzündung entfernt liegen, hinreichend erklärt. Die absolute Bewegungslosigkeit eines Gelenkes allein kann aber auch dadurch noch Veranlassung zur Ernährungsstörung und Exsudation geben, dass das Gelenk in seiner geringsten Raum-Capacität permanent gehalten — also besonders in der Streckung immer dieselben Punkte der Knorpelfläche sich einander zukehrt, die einander drücken, dadurch reizen und entzünden. Die Gelenkknorpel hypertrophiren und verknöchern, die Synovialis liefert plastische Adhäsionen, die Bänder fibröse Verkürzungen. Es bleibt somit doch schliesslich kein weiterer Grund zur Gelenkversteifung, als der sogenannte Entzündungsprozess. Auch hat man in der That an Gelenken, die Jahre lang, aber in günstiger Stellung der Gelenkflächen gegen einander verharrten, so dass sie sich kaum berührten, keine Ankylose wahrgenommen.

So beim Unterkiefer: — wenn das eine Gelenk durch totale Verwachsung der Gelenkflächen oder durch knöcherne Verlöthung des Kronenfortsatzes mit dem Jocbbogen, wie ich gesehen, endlich durch Contractur der Kaumuskeln unbeweglich bleibt, so wird das andere Jahre lang festgehalten, gleichwohl aber nach operativer Lösung jener Ankylose vollkommen beweglich gefunden.

§ 375. Die Ankylose versetzt das Gelenk in diejenige *Stellung*, die es gerade im Entstehen der Verwachsung einnimmt. Entzündete Gelenke pflegen sich aber zu beugen, weshalb die curvirten, oder flectirten und adducirten Ankylosen die häufigsten sind. Unter gewissen Umständen, zumal in der ärztlichen Behandlung ankylosiren gewisse Gelenke auch absichtlich oder unabsichtlich in gestreckter Stellung.

§ 376. Die *unvollkommenen Ankylosen* gestatten entweder alle oder die meisten natürlichen Bewegungen des Gelenkes in beschränktem Maasse oder sie verhindern nur die Ausführung einiger, während sie andere vollkommen frei lassen. Insoweit verursacht vorzüglich ein Nebengelenkknochen, wie die Patella oder das Olecranon („die Ellenbogenscheibe") durch Verwachsung mit den Gelenkköpfen die curvirte Ankylose, indem

sie die volle Streckung verhindert. — Die noch vorhandene Beweglichkeit eines ankylosirten Gelenks muss objectiv geprüft werden, da die subjective, willkührliche Bewegung des Kranken auch durch Paralyse einer Muskelgruppe beschränkt sein kann. Der eine Gelenkarm wird fixirt, der andere nach seinen natürlichen Richtungen hin bewegt. Um aber sicher zu sein, in wie weit blos Gelenkverwachsungen und nicht auch Muskelcontracturen das Gelenk in der anomalen Stellung fixiren, nehme man die Untersuchung in der Chloroformnarcose vor.

§ 377. Die *Brauchbarkeit eines ankylosirten Gelenks* wird bedingt von der Stellung, in der es versteift ist und von dem Rest der möglichen natürlichen Bewegungen. Diejenigen Gelenkstellungen, welche selbst in der starren Ankylose den noch möglichst höchsten Grad der Brauchbarkeit darbieten, haben wir in § 310 schon bezeichnet. Die Kunst hat es versucht, die Ankylosen in diesem Sinne zu verbessern ober überhaupt das Gelenk wieder beweglich zu machen und der Herrschaft der willkührlichen Muskeln zu unterwerfen, welche selbst, wenn sie von der Krankheits-Ursache der Ankylose unberührt geblieben sind, doch durch erzwungene Unthätigkeit mit der Zeit atrophisch und paralytisch werden.

§ 378. Die *Prognose solcher Operationen* an ankylotischen Gliedern ist jedoch niemals zu enthusiastisch zu stellen. Vielmehr gilt als Grundsatz der Behandlung der Gelenkversteifung: dass man niemals zu viel erreichen wolle, weil man damit oft das noch vorhandene Gute verdirbt. Am seltensten nämlich gewinnt man durch diese Operationen wirklich die volle Gelenkbeweglichkeit wieder. Meistens bildet der operative Eingriff nur eine Ursache neuer ankylosirender Entzündung, so dass der Reingewinn eine neue Gelenkversteifung aber in einer für den Gebrauch bequemen Stellung ist. Gelingt es mehr zu erreichen, um so besser! Dazu werden zeitgemässe passive Bewegungen beitragen, nach Analogie derer in der Behandlung der Fracturen und Gelenkentzündungen, um Versteifungen und Ankylosen überhaupt zu verhüten. Wenigstens gilt dies von den meisten ausgebreiteten knöchernen und fibrösen Ankylosen, während freilich die geringeren Grade eine vollkommene, höchstens knarrende Beweglichkeit des Gelenks erreichen lassen, die sich durch Abschleifung der Unebenheiten bessert.

§ 379. Die *Behandlung* der Ankylosen, analog der im § 123 dargestellten deform geheilter Fracturen, ist immer eine *operative*, gewaltsame, weil jede arzneiliche Einwirkung erfolglos ist. Es werden um das Gelenk mobil zu machen, ebensowohl gewaltsame Gradstreckungen als Beugungen, in gewissen Fällen auch Ab- und Adductionen oder Rotation vorgenommen; und zwar: a) *plötzlich und vollkommen* oder b) *allmählich* mit Tage- und wochenlanger *Steigerung* der operativen Kraft.

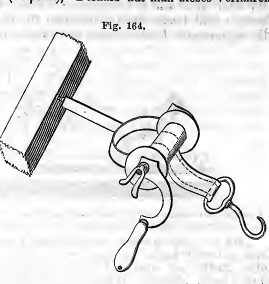
§ 380. Die *plötzliche totale Streckung oder Beugung einer Ankylose* erfordert viel Kraft; man hat daher zu Maschinen seine Zuflucht genommen, — aber auch viel Vorsicht in der Regulirung der Kraft und ihrer Richtungen; man hat daher die Kraft der Hände des Operateurs vorgezogen. In beiden Fällen wirkt die operative Gewalt entweder an den Gelenkarmen selbst, oder sie drückt auf die Scheitel des ankylosirten Gelenkwinkels. Alles in § 123 darüber Gesagte gilt auch hier. Im Allgemeinen giebt man dem ersteren Verfahren den Vorzug und ersetzt den extendirenden Zug der Hände durch einen Flaschenzug oder einen *Schneider-Mennel*'schen Kurbelapparat *(B. Langenbeck, Wagner)*, der allerdings eine vorsichtige Regulirung der Extensionskraft zulässt.

Die frühere ***Louvrier***'sche Streckmaschine (für Kniecurvaturen), in welcher ein Schraubendruck auf den Gelenkwinkel drückte und zugleich am Unterschenkel

eine mächtige Extension stattfand, hat die Gefahr jenes Druckes auf die Weichtheile und dieses zu plötzlichen Zuges in manchen unglücklichen Fällen kennen gelehrt. Die Weichtheile der Kniekehle oder selbst die von narbigen Adhärenzen umstrickte Art. poplitaea platzten, die Haut über der Kniescheibe wurde brandig gedrückt, oder endlich gar im Falle von knöcherner Ankylose zerbrach nicht das Gelenk, sondern der Tibiakopf (*Velpeau*). Deshalb hat man dieses Verfahren ganz verlassen.

Die *Chloroformnarcose* hat diesen Operationen nicht nur viel von ihren Schrecken genommen, sondern sie auch thatsächlich erleichtert (*B. Langenbeck*). In derselben fallen alle die Widerstände weg, welche sich der ankylosirenden Verwachsung von Seiten der willkührlichen oder unwillkührlichen Muskel- und Sehnencontracturen hinzufügen und welche zuweilen hartnäckiger und gefährlicher sind, als die Ankylose selber. Alle Weichtheile erschlaffen im tiefen Chloroformschlafe vollständig und deshalb genügt wohl nur die blosse Kraft des Operateurs und eines sachkundigen Assistenten, die Gelenkverwachsung zu trennen. Curvaturen werden anfangs leichter gelockert durch vermehrte Flexion des Gelenkes als durch Extension. Gleichmässig ansteigende Einwirkungen der Kraft erreichen meistens weniger, als stossweise wiederholte „wuchtende" Angriffe. Durch diese platzt eine Exsudatbrücke nach der anderen unter hörbarem Krachen. Fibrös-knorplige Adhaerenzen trennen sich nicht selten schwieriger und erst durch wiederholtes Beugen und Strecken.

Fig. 164.



Kurbelapparat von Schneider-Mennel — nach Ravoth.

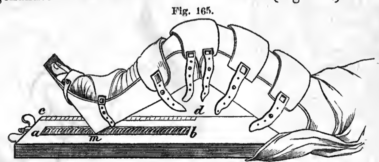
Die *ankylosirte Patella* setzt den grössten Widerstand entgegen, so dass man sich sogar und mit Glück zum Lossprengen derselben mit Meissel und Hammer nach vorhergemachtem Hautschnitt genöthigt sah (*Schuh*). Eine Gelenkeröffnung hierbei ist deshalb nicht so gefahrvoll, als anderswo, weil hier keine Gelenkhöhle und keine Synovialmembran mehr existirt.

Nach der Operation wird das Glied mit einer Flanellbinde umgeben und auf eine feste, gerade oder Winkelschiene (je nach der beabsichtigten Stellungsrectification) aufgebunden. Der Schmerzhaftigkeit wegen erhält der Operirte eine Dosis Morphium, jedoch ist oft das Glied eher im Zustande der Anaesthesie, als in dem der Neuralgie, welche erst die folgende, selten wider Erwarten heftigere Entzündung hervorruft (Eisblasen, auch örtliche Blutentziehungen). Beim definitiven Nachlass dieser Erscheinungen werden passive Bewegungsversuche des Gelenks jeden zweiten bis dritten Tag vorgenommen, um ein Wiederverwachsen zu verhindern.

§ 381. Die *langsame gesteigerte Streckung* ankylosirter Curvaturen — denn Mobilisirungen gestreckt versteifter Gelenke können auf diese allmähliche Weise nicht gut vorgenommen werden — geschieht mittelst Apparaten, in denen das Glied (oder der ganze Körper z. B. bei ankylotischen Verkrümmungen der Wirbelsäule) eingeschnürt und einem

steten willkührlich und regelmässig gesteigerten Zuge unterworfen wird. (Man vergleiche das § 310 darüber Gesagte.) Es ist Sache der „Orthopädie", die Apparate und Verfahren, welche hierfür erfunden sind, darzustellen; — sie sind so zahlreich, meist so complicirt und zum grossen Theil nicht durchgängig tauglich befunden worden, dass wir hier über alle hinweggehen können und instar omnium nur die einfachste und beste Streckmaschine für die *Curvaturen des Kniegelenkes* — die sogenannte *Lorinser*'sche erwähnen wollen. (Fig. 165.)

Fig. 165.



Lorinser's Streckmaschine für das verkrümmte Knie. a b Schraube im Grundbrett, in welche der Apparat durch eine Schraubenmutter eingreift. c d der Maasstab in Centimetern.

Sie ist nichts Anderes, als die schon aus § 96 bekannte schiefe Doppelebene, deren unterer Schenkel an einer im Grundbrett eingelassenen langen Stellschraube „ohne Ende" mit einer auf ihr beweglichen Zwinge mit gleichen Schraubengängen (einer „Mutter") befestigt ist, so dass durch Drehungen der ersteren die Winkelstellung der Doppelebene sich beliebig ändert. Das Glied wird sorgfältig aber fest auf die Fig. 165 bezeichnete Weise mit breiten Gurten befestigt und nun durch tägliches Drehen der Schraube um einige Gänge der Winkel der Doppelebene des Apparates, also mit ihm das Knie, allmählich geradlinig bis zu 2 R. gestreckt. Für den in starker Krümmung ankylosirten ***Ellenbogen*** würde der ***Middeldorpf***'sche zweite Armtriangel (§ 194, Fig. 102) sich in derselben Weise gebrauchen lassen. Bei einfachen noch frischen, nicht besonders festen Verkrümmungen des ***Knies*** z. B. bei Fracturen, nach mässigen Entzündungen u. dergl. genügte mir oft ein sehr einfaches Mittel zur langsamen Geradstreckung, ein mehrere Pfund schwerer ***Sandsack,*** der darüber hinweggelegt wird. (***Pitha, Heyfelder.***) Für das curvirte ***Hüftgelenk*** haben ***Lorinser*** und ***Buehring*** Apparate ersonnen, welche das Gewicht des Rumpfes, den man allmählich aus einer erst erhöhten Lage in die horizontale Ebene hinten übersinken lässt, während das Becken und die Schenkel fixirt sind, zur Geradstreckung benutzen.

§ 382. Man hat für die langsame permanente Operation der Ankylosen (zum Theil auch für die sofortige) folgende allgemeine *Regeln* zu beachten.

1) Man stelle die Operation niemals eher an, als bis die complete Vernarbung aller Fisteln, Geschwüre, ja blosser Haut-Excoriationen eingetreten ist. Die Nichtbeachtung dieses Satzes hat die Wiederkehr der suppurativen Entzündung mit erysipelatösen Complicationen zur Folge. Damit erledigt sich auch die dem Gebiet der Gelenkcontracturen angehörige Frage, ob die *subcutane Durchschneidung verkürzter Muskeln, Sehnen* und *Aponeurosen* der Operation der Ankylosen vorhergehen solle? Sind dieselben wirklich nöthig — darüber belehrt die Chloroformnarcose! — so darf ihnen die gewaltsame, sei es plötzliche, sei es langsame Reduction der Ankylose erst folgen, wenn jene Hautwunden geheilt und auch die getrennten Sehnen und Muskeln durch dehnbares Bindegewebe wieder vereinigt sind.

2) Die Befestigung auf den Winkelebenen des Apparates muss auf das Sorgfältigste geschehen, nicht nur in Betracht der Unnachgiebigkeit,

sondern auch der Schonung aller der früher (§ 93) schon bezeichneten vulnerablen Stellen.

3) Die Extensionen geschehen ganz gleichmässig und langsam, trotz momentaner etwaiger Nachgiebigkeit. Es gilt hier weniger die Adhärenzen zu sprengen, als sie auszudehnen. Mehr aber noch stellen sich der streckenden Gewalt reflectorische oder entzündliche Muskelkrämpfe entgegen, nicht unähnlich denen bei verschobenen Fracturen (§ 91). Daher wird es oft nöthig, Narcotica (Chloroformfomente, Belladonna, Jodblei und Campher nach *Duval*), kalte oder laue Irrigationen, warme Bäder anzuwenden. Die Flanelleinwickelung oder der Watteverband des Gliedes ist auch hier von prophylactisch-curativem Nutzen. Das Vorwärtsschrauben geschehe nach einer gewissen am Grundbrett des Apparates angebrachten Scala und man entschliesse sich eher zum Warten, ja selbst zum Rückgange um einige Schraubengänge, als zum hastigen rücksichtslosen Vordringen.

4) Man vergesse nicht, wenn man die Extension bis zu einem gewissen Grade geführt hat, auch Flexionen mit dem Gelenke zeitweilig vorzunehmen.

5) Zur Stärkung des gewöhnlich durch den Gebrauchsmangel und die Eiterung atrophischen und paretischen Gliedes dienen Flanelleinwickelungen, Frottiren, Schutz der Arterien- und Nervenstämme vor jedem Druck der Befestigungspuncte, Einreibungen von Fett und Ameisenspiritus, aromatische und Thierbäder, kalte Abreibungen, warme Douchen und Bäder (Gastein, Teplitz, Aachen, Leuk u. a.), die Anwendung des galvanischen Stromes (electrischer Bäder?). Das meiste aber leistet die selbstthätige Muskelübung, der Gebrauch des Gliedes, die gymnastische Stärkung gewisser Muskelgruppen. Wir müssen es der „Orthopädie" überlassen, specieller auf Alles dies einzugehen.

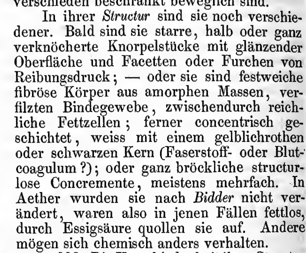
§ 383. Knöcherne zu vollständigen Synostosen gewordene Ankylosen widerstehen den genannten operativen Versuchen. Man hat deshalb mittelst *Durchsägung* des ankylosirten Gelenks selbst oder des Knochens dicht darunter eine Beweglichkeit sofort oder durch Verhinderung der Wiedervereinigung des Knochenschnittes ein künstliches Gelenk, eine Pseudarthrose anzulegen unternommen. Die Operation fällt somit vollständig mit der schon § 123 erwähnten *Osteotomie* zusammen. Man wird die gestreckte Ankylose quer durchsägen, bei der Curvatur dagegen einen Keil ausschneiden, um die Geradstreckung zu erzielen. Solche Operationen sind von verschiedenen Aerzten (*Barton*, *Bure*, *Heusser*, *Textor*, *Mayer*, *Rodgers*, *Maisonneuve*, *Weber*, *Klose* u. A.) mit wechselndem Erfolge gemacht worden. Sie sind gewagte, aber theoretisch und practisch gerechtfertigte operative Versuche.

Gelenkkörper.

§ 384. *Symptomatologie.* Gewisse Individuen fühlen bei Bewegungen eines Gelenkes — am häufigsten der Charniere, öfter als in allen anderen Gelenken zusammengenommen, im Knie — einen heftigen, blitzähnlichen Schmerz, der die Bewegung unterbricht, im nächsten Augenblick und wohl auch bei demselben nächsten Bewegungsversuche verschwunden ist. Bei der Untersuchung und bei passiven Bewegungen des Gelenkes — im Liegen meist schmerzlos — trifft hin und wieder den die Gelenkfalte und besonders die äusserlich zugänglichen Stellen der Gelenkkapsel betastenden Finger der Anprall eines harten Körpers. Nur selten bei unverrückter Innehaltung der momentanen Gelenkstellung verweilt derselbe so lange, um sich betasten zu lassen; gewöhnlich aber

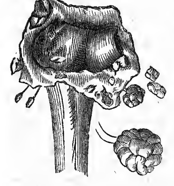
huscht er schnell vorbei und nur, wenn man das Gelenk in die Stellung versetzt, wo es die geringste Capacität hat (§ 310), fügt er sich in die natürliche Verwölbung der Gelenkkapsel und lässt sich festhalten. Zuweilen — aber selten — ist das Gelenk in einem chronisch-entzündlichen Reizzustande und enthält noch viel flüssiges Exsudat; oder es knarrt bei Bewegungen, ermüdet leicht. Gewöhnlich jedoch sind ausser den genannten momentanen Beschwerden keine anomalen Erscheinungen aufzufinden. Das sind „die *Gelenkkörper*“ oder „*Gelenkmäuse*“ (wegen ihrer eminenten Beweglichkeit).

§ 385. Die Untersuchung derselben characterisirt sie als verschiedenartige, meist länglich rundliche Körper von der Grösse eines Senfkornes, einer Erbse, Mandel bis zu der einer Kniescheibe (*A. Cooper*), in Ein- oder Mehrzahl (bis 25 — *Morgagni*), welche sich entweder ganz frei in der Gelenkhöhle bewegen oder irgendwo an der Synovialmembran, vom Rande des Knorpelüberzuges her, mit einem dicken knorpligen oder dünnen fibrösen *Stiele* anhaften und demnach verschieden beschränkt beweglich sind.



In ihrer *Structur* sind sie noch verschiedener. Bald sind sie starre, halb oder ganz verknöcherte Knorpelstücke mit glänzender Oberfläche und Facetten oder Furchen von Reibungsdruck; — oder sie sind festweiche fibröse Körper aus amorphen Massen, verfilzten Bindegewebe, zwischendurch reichliche Fettzellen; ferner concentrisch geschichtet, weiss mit einem gelblichrothen oder schwarzen Kern (Faserstoff- oder Blutcoagulum?); oder ganz bröckliche structurlose Concremente, meistens mehrfach. In Aether wurden sie nach *Bidder* nicht verändert, waren also in jenen Fällen fettlos, durch Essigsäure quollen sie auf. Andere mögen sich chemisch anders verhalten.

Fig. 166.



Gelenkkörper im Kniegelenk in allen ihren Formen — nach Cruveilhier, Richard und Robert.

§ 386. Die Verschiedenheit ihrer Structur und ihres Aussehens weist auf verschiedene *Ursprungsorte* und existiren darüber folgende Meinungen, von denen keine natürlich ausschliesslich für alle Fälle passen kann, sondern die eine oder die andere in concret vorliegenden Fällen bestätigt wird und sich der bezeichneten Species der Gelenkkörper leicht accommodiren lässt.

Die knorplig knöchernen Concremente werden betrachtet:

1) als ***zufällig abgesprengte Knochen–*** (Pfannenränder-) oder ***Gelenkknorpelstücke*** (besonders von Zwischenknorpelscheiben, z. B. den Cartil. semilunar. des Knie- oder Unterkiefergelenkes etc.) — (***Monro, Führer***); —

2) häufiger noch als ***Entzündungs–Resultate,*** vorzüglich ***Osteophyten*** ausserhalb, jedoch ganz in der Nähe des Gelenkes, welche die Synovialmembran nach innen ***eingestülpt*** haben. Diese Ansicht stellten schon ***Laennec, Brodie,*** neuerlichst ***Hyrtl*** und ***Gurlt*** auf. Andere (***Rokitansky, Förster***) halten sie

3) für fibrös verdichtete gefässlose ***hypertrophirte Zottenkolben*** der Synovialis, — eine Ansicht, welche für *die* Fälle gerechtfertigt ist, wo ausser dem freien oder an einem dünnen Faserstiele flottirenden Körperchen eine dentritische Wucherung der Synovialzotten sich vorfindet („lipoma arborescens,“ § 297). In beiden Fällen wird der ursprüngliche Stiel des Concrements nach und nach so

verdünnt, dass er endlich abreisst. Noch andere (*Paré*, *Hunter*, *Cruveilhier*, *Blazina*) betrachteten sie

4) als Niederschläge aus der qualitativ-veränderten Synovia, als fibröse Exsudat- oder Blutgerinnsel. Gerade die letztgenannte bröckliche Species entspricht diesem Ursprunge (*Virchow*). Es werden sich dann wohl auch Veränderungen der Synovialis und in der Anamnese entzündliche Vorgänge im Gelenk auffinden lassen, die dann mehr Ursache als Folge des Concrements sind.

§ 387. Die *Entfernung* der Gelenkkörper wird nur dann nöthig, wenn sie durch den Schmerz den Gelenkgebrauch verhindern. Da eine andere als die operative Behandlung nicht möglich ist, diese aber das vulnerable Gelenk und seine Synovialkapsel angreifen und eröffnen muss, so ist die Indicationsstellung zu derselben immer auf das Ernsteste zu erwägen und zunächst ein *palliatives*, nicht operirendes Verfahren zu versuchen. Dies besteht in Kapselverbänden, welche die Gelenkbewegungen etwas einschränken und ihr einen äussern Halt geben (§ 322). Viel Erspriessliches schaffen dieselben jedoch nicht. Bei entzündlicher Reizung des Gelenkes wird eine unbewegliche Lagerung desselben und sogar mässige örtliche Antiphlogose nöthig. Zuweilen führt gerade ein solches inflammatorisches Intermezzo ein glückliches Anwachsen des Körperchens an die innere Gelenkwand herbei, wodurch seine Beweglichkeit aufgehoben wird. Auf demselben Plane beruhen einige *operative Verfahren*, welche die Eröffnung des Gelenks vermeiden.

Vidal fixirt das Körperchen mit seiner Serre-Fine in einer Synovialbucht. *Dieffenbach* nagelte es mit einem schlanken eisernen Stift an, den er durch die Haut in's Gelenk, in's Körperchen und in den Gelenkkopf mit einem Hammerschlage trieb. Das Concrement adhäsirt durch locale Exsudation.

Die operative wirkliche Entfernung des Concrements geschieht am Besten subcutan (*Goyrand*) und en deux temps in folgender Art:

Der Gelenkkörper wird an der äusseren Seite der Kniescheibe fixirt, die Haut in einer Falte erhoben und an deren Basis ein schwach gekrümmtes langes schmales Tenctom ein und durch die Gelenkkapsel gestossen. Im Ausziehen des Messers wird der Schnitt erweitert und zugleich auf das Concrement gedrückt. Dieses springt aus der Gelenkhöhle in's Zellgewebe zwischen M. rectus und vastus ext.; dort wird es einstweilen belassen und die Einstichwunde mit Collodium geschlossen. Nach 10 bis 12 Tagen wird der so exarticulirte Gelenkkörper mittelst directen Einschnitts entfernt.

Diese Operationsweise ist am Ungefährlichsten, wird von einer mässigen Reaction im Gelenk gefolgt, zu deren Bekämpfung eine gesicherte Ruhe des Gliedes und Kälte genügen. *B. Langenbeck* vollzieht ebenso den ersten Akt, drängt dann das Körperchen im lockeren Zellgewebe 1 bis 2 Zoll weit von der Synovialwunde weg und schneidet es sofort heraus. Dies passt besonders für mässig grosse, schmale, ungestielte Concremente.

Der manchmal unerwartet angetroffene Stiel des Concrements und sein unglaublich schwierig vorher abzuschätzendes Volumen erschweren die Exstirpation oft ausserordentlich und vereiteln den Zweck des subcutanen Einstichs vollkommen. Hier ist die weitere directe Eröffnung der Gelenkkapsel und das Einführen einer Hakenpincette und krummen Scheere, um den Körper zu fixiren und abzuschneiden, damit aber auch natürlich der Eintritt von Luft ins Gelenk nicht zu umgehen. Ebenso unvermeidliche Folgen sind heftige Gelenkentzündungen mit dem besten Ausgange in Ankylose, schlimmer in Gelenkempyem oder gar in Verjauchung, Amputation oder Tod. —

2. Anomalien des Zusammenhangs. Verletzungen der Gelenkapparate.

§ 388. Die anatomische Zusammensetzung der Gelenkapparate aus harten und weichen Theilen (§ 291) macht jede Verletzung eines Gelenks an sich schon zu einer complicirten, also schwierigeren. Alle jene verschiedenartigen Gewebselemente des Gelenks zeigen eben ihrer anatomischen Organisation wegen eine verschiedene Empfindlichkeit und Reaction nach der Verletzung. (cf. § 292 ff.)

§ 389. Die *Verletzungen der Gelenke* sind zu unterscheiden,

A. in solche, welche die *das Gelenk constituirenden und die dasselbe umgebenden Weichtheile allein* betreffen. Diese sind entweder:

a) *Quetschungen ohne directe äussere Zusammenhangstrennungen*, oder
b) *Wunden, welche jedoch in die Gelenkhöhle nicht eindringen*,
c) *Wunden, welche dieselbe in verschiedener Ausdehnung eröffnen*; —

B. in solche, welche die *Gelenkköpfe und Knorpelüberzüge allein*, oder *gleichzeitig mit den Weichtheilen* betreffen. Diese sind entweder:

a) *Zusammenhangstrennungen des Gelenkkopfes und Knorpelüberzugs*, Spaltungen, Brüche oder Splitterungen, selbst mit Defect, — *Gelenkfracturen*, oder wenn sie mit den sogleich zu bezeichnenden *Abweichungen der Gelenkköpfe* verbunden sind: *Verrenkungsbrüche*;
b) *Lageveränderungen der Gelenkknochen gegen einander*, über die normale Bewegungsweite der Gelenkfunction hinaus, so zwar, dass diese Lageveränderung
  α) *unvollständig* oder nur *momentan (Distorsionen, Distensionen, Subluxationen, Verstauchungen)*, — oder dass sie
  β) *vollkommen* und *bleibend* sind *(Luxationen, Verrenkungen)*. Beide sind mehr oder weniger mit Verletzungen auch des fibrösen Apparates verbunden. —

Die weichen Gelenktheile und die Umhüllungshaut sind gleichzeitig entweder gar nicht oder wenig, oder im sub a genannten Falle im hohen Grade verletzt, gequetscht, gespalten, zerrissen, und auch hier die Gelenkhöhle entweder noch geschlossen oder eröffnet.

Ein grosser Theil der schweren Folgezustände nach Verletzungen der Gelenke fällt mit den Entzündungsprozessen derselben Organe und ihren Ausgängen zusammen, weil es eben die Producte der reactiven Entzündung sind.

§ 390. A. a) Die *Gelenkquetschungen* geben zu Erschütterung der spongiösen Gelenkenden, Knorpelerweichungen, Verdickungen des fibriösen Apparats- und zu weitgreifenden, suppurativen Gelenkentzündungen Veranlassung; besonders zu chronisch verlaufenden, zumal wenn das Gelenk nicht bald nach der Verletzung durch den Gyps-, Watte- oder Kleisterverband in andauernde Ruhe versetzt worden ist. Sie verlangen aber ausser dieser eine strenge Antiphlogose (besonders die consequente Anwendung der Kälte). Wir kommen auf sie bei den Verstauchungen zurück.

§ 391. b) Die *Gelenkwunden* betreffen zuerst als „äussere“ nur die *umgebenden* Weichtheile des Gelenks und heilen um so schwerer, je mehr sie retractile, fibröse Gewebe verletzt haben und je weniger dem Gelenke Ruhe gegönnt wird. Durch heftige Entzündung entstehen oft weit verbreitete Eiterungen mit all' den im vorigen Abschnitt erwähnten Folgen. Bei Mitverletzung straffer Sehnen und Aponeurosen können Retrac-

tionen derselben entstehen und durch narbige Contractur den spätern Gebrauch des Gliedes beschränken. Auch kann die ursprünglich unverletzt gebliebene Synovialkapsel durch die periarticuläre Eiterung nachträglich noch macerirt werden.

§ 392. c) Alle bezeichneten Gefahren treten aber sofort ein, sobald die *Gelenkkapsel von vorneherein durch die Verletzung dem Luftzutritt eröffnet ist.* Dies verräth sich durch den alsbaldigen und wiederholten Austritt der Faden-ziehenden, klebrigen, gelblich-durchsichtigen Synovial-Flüssigkeit, welche als solche jedoch nur bei frischen Gelenkwunden zu erkennen ist, nachher aber bald qualitativ sich entmischt und mit blutigem Eiter mengt, also unkenntlich wird. Uebrigens liefern geöffnete Sehnenscheiden und Schleimbeutel ein ähnliches Secret und kann es deshalb bei kleineren Wunden immerhin trotz jenes Ausflusses noch zweifelhaft bleiben, ob dieselben penetriren. Allerdings fliesst die wirkliche Synovialflüssigkeit in grösserer Menge, permanent, besonders bei Gelenkbewegungen, selbst aus engen Stichwunden geräumiger Gelenkhöhlen. Niemals darf jedoch die Sonde zur Ermittelung angewendet werden und ist überhaupt die Einführung von Instrumenten nur zur Enfernung von fremden, eingedrungenen Körpern statthaft, welche zur Ausziehung bequem liegen (Schrot, Splitter etc.). Jedoch auch da ist langes Herumsuchen zu vermeiden, ja das Verbleiben eines solchen fremden Körpers schadet meistens weniger, als langwierige Versuche der Auffindung und Ausziehung.

Je grösser die Oeffnung, um so schlimmer stellt sich die Prognose, zumal je complicirter und geräumiger die Gelenkhöhle ist. Indess führt schon eine einfache Stichwunde dieselbe, wenn nicht eine grössere Gefahr mit sich, sobald sie überhaupt nur weit genug ist, der atmosphärischen Luft längere Zeit freien Zutritt zur Gelenkhöhle zu gestatten, d. h. zu klaffen. Das eitrige Product der darauf stets erfolgenden, sehr intensiven Synovial-Entzündung stagnirt dann der engen Oeffnung wegen in der Gelenkhöhle und fällt rasch einer jauchigen Zersetzung anheim, die wiederum die Säftemasse purulent oder putrid inficirt. Dass es nur der fortdauernde Zutritt der Luft zur eröffneten Synovialhöhle sei und nicht das eitrige Secret, welches die Gelenkmembran so übel empfindet, beweist der Umstand, dass schiefe penetrirende Gelenkstichwunden, wo die darüber sich verschiebenden Weichtheile den Luftzutritt abhalten, einen weit milderen Verlauf nehmen und nur bei absolut verkehrter Behandlung sich entzünden; — dass ferner die andern primitiven Gelenkentzündungen chronischen Verlaufs massenhaftige, eitrige, wässrige u. dergl. Producte in die Gelenkhöhle, vor der Durchbohrung der Synovialkapsel absetzen, die keineswegs und erst nach dieser letzteren, der putriden Zersetzung anheimfallen. (§ 323 ff.) Zu derselben und der gefährlichen Weiterverbreitung der Entzündung der Gelenke geben besonders die schon § 318 erwähnten Ausläufer und Buchten der Synovialkapsel Veranlassung. Von der Gelenkkapsel geht der Prozess auf die Knorpel und Gelenkköpfe über, erweicht sie und macht sie necrotisch. Wir kennen aus §§ 324 und 345 die traurigen Ausgänge des Gelenkempyems und der Arthrocace.

Nur wenn es daher gelingt, die entzündliche Reaction auf die Verletzung in diejenigen engen Grenzen einzuschränken, wo eine blosse agglutinative Ausschwitzung der Wunde zu Stande kommt, da sind jene traurigen Ausgänge zu vermeiden und das Gelenk in möglichst geringer Functionsstörung zu erhalten.

§ 393. Die *Therapie* hat sich aus jenen schlimmen Erfahrungen deshalb den Rath erholt, auf jede Weise den Luftzutritt zu einem durch

eine Verwundung geöffneten Gelenk und alle anderen Reizungen abzuhalten; wenn aber die ersten entzündlichen Symptome sich zeigen und weitergreifen, sie sogleich auf das Allerkräftigste zu bekämpfen.

Die Abhaltung der Luft wird am sichersten durch die umschlungene Naht der Gelenkwunde erreicht, wobei nur die Haut gefasst werden darf. Die Nahtlinie kann noch mit einer Schicht Collodium hermetisch verschlossen werden. Der Entzündung beugen wir vor oder brechen sie auf die §§ 308—315 erörtere Weise — durch absolute Ruhe, erstarrende Verbände, Eisblase, Tage lange Immersion in kaltes Wasser, besonders bei Finger- oder Handgelenkverletzungen. Bei dennoch steigender Geschwulst werden starke örtliche Blutentziehungen gemacht. Die Lagerung des Gelenks muss ausser seiner Unbeweglichkeit auch diejenige Stellung auswählen, in welcher die Gelenkhöhle die geringste Capacität besitzt (weil dadurch die Berührungsfläche für die etwa eindringende Luft und das abgesonderte Secret möglichst verkleinert ist); welche ferner bei etwa nachfolgender Ankylose den möglichsten Grad von Gebrauchsfähigkeit zulässt. (§ 310.)

Gelingt die prima Reunio der Wunde, so ist die Gefahr vorüber. Versteifungen des Gelenks werden durch passive Bewegungen verhindert. Eiterung des Gelenks macht bald eine Erweiterung der traumatischen Gelenköffnung nothwendig, um dem Secret freien Abfluss zu verschaffen und der Einschnürung der Entzündungsgeschwulst zuvorzukommen. (§§ 327 und 360.)

§ 394. B. a) *Verletzungen*, welche ausser der Quetschung und Eröffnung der Gelenkkapsel auch noch die *Gelenkknochen* betreffen, *zerbrechen*, durchbohren, zersplittern, besonders Schusswunden, gehören zu den schwersten, complicirten Fracturen, deren klinische Bedeutung schon in der obigen Darstellung der Knochenverletzungen im Allgemeinen und Einzelnen hinreichend erörtert ist. (Vergl. *Cyclus*: *Lohmeyer's Allgem. Chir.* pag. 119.)

§ 395. b) Die *Lageveränderungen der Gelenkenden* gegen einander über die normale Bewegungsweite der Gelenkfunction hinaus sind:

α) entweder *unvollständige* und *momentane: Verstauchungen — Distorsionen und Distensionen, Verdrehungen des Gelenks* oder übermässige *Dehnungen* der *ganzen*, oder nur eines Theils, *einer Seite der Gelenkkapsel*;

β) oder es finden *vollständige*, *bleibende Lageveränderungen der Gelenkenden* statt: *Verrenkungen (Luxationen)*.

γ) Zwischen innestehend betrachten und definiren wir die *Subluxationen*, welche von den Verstauchungen sich dadurch unterscheiden, dass bei der Verstauchung die Gelenkenden, im Momente der Verletzung, d. h. der Einwirkung der verschiebenden Gewalt von einander abgewichen, durch die Elasticität der Bänder (resp. Muskeln) aber sofort wieder in die normale Lage zurückgekehrt sind; während bei der Subluxation die Gelenkflächen zwar noch mit einander in directer Verbindung und Berührung bleiben, aber doch ihre normale gegenseitige Stellung in Etwas verändert innehalten. Es bleibt also im letzteren Falle der Gelenkkopf auf dem Pfannenrande stehen; oder der eine Gelenkknochen des Charniergelenks erweist sich ein wenig um seine Axe gedreht u. s. w.

Wir substituiren also gleichsam den Namen *Subluxation* etymologisch richtig dem, was man zum Theil *„unvollkommene Verrenkung“* zu nennen gewöhnt ist, ohne diesen letzteren Namen in der folgenden Darstellung — der allgemeinen Uebereinkunft wegen — aufgeben zu wollen. Man pflegt sonst keinen Unterschied zwischen Subluxation und Verstauchung zu machen, sondern nennt eben jede unvollständige nicht bleibende Verrenkung oder Verdrehung eines Gelenks mit

beiden Namen. Hauptsächlich Charniergelenke erleiden Distorsionen, gewaltsame Drehungen, im Charnier eine rotatorische Bewegung, die der Gelenkbau nicht zulässt und daher sofort von selbst durch die Elasticität des Bandapparates zurückführt. Bleibt dagegen die Lageveränderung bestehen, weil die elastisch-fibrösen, zuweilen auch knöchernen Hindernisse der Drehung gesprengt sind, so liegt dann eine *„Rotationsluxation“* vor. Bei Kugelgelenken finden als Subluxationen gewaltsame Dehnungen der Kapsel, Auseinanderziehungen der Gelenkflächen mit spontaner Rückkehr des Gelenkkopfes auf die Pfanne statt, wobei es eben, wie schon angedeutet, nicht selten vorkommt, dass derselbe auf ihrem Rande stehen bleibt. Charniere werden ferner in ihrer Bewegungsrichtung durch *Hyperextension* oder *Hyperflexion* —, also durch übermässige Ausdehnung der einen Kapselwand subluxirt, so dass die eine Gelenkfläche mit ihrer Mitte auf den Rand der andern zu stehen kommt und zuweilen in dieser Stellung verbleibt. Bei den unbeweglich, mit einer Knorpelzwischenlage verbundenen Knochen (Synchondrosen, Halbgelenken) nennt man eine analoge gewaltsame Abweichung eine *Diastasis*; so bei den Wirbelkörpern, den kleineren Knochen des Hand- und Fussgelenks, bei den Becken- und Rippenknorpelverbindungen etc.

§ 396. Jede Verstauchung sowohl als jede Verrenkung wird von einer Quetschung des Gelenks begleitet, weil der Verbindungsapparat aller Gelenke ein viel zu fester ist, um leicht einer Richtung-verändernden Kraft über die Gebühr nachzugeben. Zuerst dehnen sich mehr oder weniger die seitlichen und inneren *Haltbänder des Gelenkes;* ja sie müssen selbst aus- oder zerreissen, um den Gelenkköpfen zu gestatten, so weit auseinander zu weichen. Dasselbe Schicksal erleidet die an sich und besonders bei Kugelgelenken, nachgiebigere fibröse *Gelenkkapsel.* Sie wird fast immer irgendwo bei der Verrenkung gesprengt und lässt den Gelenkkopf herausschlüpfen; sie wird heftig gequetscht und gezerrt bei der Verstauchung und Subluxation, ja sie platzt auch dabei nicht selten. Im letzteren Falle soll sogar die mitgequetschte Synovialmembran dennoch unverletzt bleiben können (?) und sich durch den Kapsellriss vorstülpen. Sehnenstränge, ja ganze Sehnenpakete, welche über das Gelenk in eignen fibrösen Scheiden weglaufen, werden bei derartigen Verstauchungen verschoben; sie „springen über“. Es reissen ferner Sehnenansätze, brechen Knochenfortsätze ab, die als solche dienen (Process. styloïdei ulnae, radii (§§ 213, 221); Tuberc. humeri (§ 183); Gelenkränder der Scapula, Ulna (§ 209) und der Hüftpfanne (§ 228). Oder es brechen Nebenknochen des Gliedes bei Distorsionen oder Verrenkungen des Hauptgelenks: so beim Fussgelenk das Wadenbein (§ 278), die Ulna beim Handgelenk (§ 211), das Radiusköpfchen (§ 216) oder Olecranon (§ 204) beim Ellenbogen u. dergl. Solche Fracturen sind bei Kugelgelenken, die meist einknochigen Gliedtheilen angehören, selten; bei den straffen Winkelgelenken häufiger, wie überhaupt die Letzteren weit häufiger zu verstauchen, die ersteren dagegen zu verrenken pflegen. Endlich finden sich oft bedeutende Quetschungen der umgebenden Weichtheile, subcutane Zerreissungen der Gefässnetze, Ecchymosen um das Gelenk und Extravasate in dasselbe und ausserhalb vor.

§ 397. Alle diese gleichzeitigen Verletzungen haben natürlich entsprechende *Folgen:* heftigen Schmerz bis zur Ohnmacht, der aber verhältnissmässig schnell vorübergeht und sich in eine Art Anästhesie („Paresis, Taubheitsgefühl“) verwandelt, jedoch durch Bewegung oder Druck wiedergeweckt wird; anhaltende Gebrauchsunfähigkeit; consecutive Anschwellung; Entzündung des Gelenkapparates; seröse, faserstoffige, selbst eitrige Exsudationen im Synovialsack, in den Sehnenscheiden und Gelenkbändern; mit einem Wort: längere oder kürzere Zeit andauernde Schwäche und Behindernng im Gebrauch des Gelenks.

Die vulgäre Ansicht, dass eine Verstauchung weit schlimmere und länger anhaltende Folgen zu haben pflege, als eine zur rechten Zeit wieder eingerichtete Verrenkung und ein einfacher Knochenbruch wird deshalb vollständig von der klinischen Beobachtung bestätigt. Neben dem Schmerz und der Gebrauchsstörung im verletzten Gliede selbst sind gewöhnlich auch einzelne darüber liegende Muskelgruppen mehr oder weniger schmerzhaft, augenscheinlich in Folge der Sehnenzerrung. Gleichfalls beobachtet man bei dicht benachbart liegenden Gelenken, die einander in den Bewegungen ergänzen, gleichzeitige Weiterverbreitung des Verstauchungsschmerzes; so z. B. bei Verstauchung des Talo-Tibial- oder Fussgelenks auch in dem zwischen Talus und Calcaneus; bei der Distorsion des Radio-Carpal-Gelenks auch im Carpo-Metacarpal-Gelenk u. s. w.

§ 398. Deshalb ist gerade bei dergleichen unvollkommenen Verrenkungen die grösste Aufmerksamkeit und kräftigste entzündungswidrige *Behandlung* unbedingt erforderlich, um allen jenen üblen Folgezuständen zuvorzukommen, die, wenn sie einmal da sind, schwer sich beseitigen lassen und dann sehr lästig, ja gefährlich werden. Bei jeder frischen Verstauchung ist es nützlich, eine vorsichtige Distraction des Gelenks vorzunehmen, um etwa Einklemmungen der Kapsel zwischen die Condylen oder seitliche Verschiebungen, Drehungen, Subluxationen derselben zu heben. Rohe Empiriker thun dies immer, freilich nicht selten viel zu stark. Darauf stelle man das ganze Glied in absolute Ruhe und lege eine Eisblase auf das verletzte Gelenk [1]). Dem ersteren Zwecke entspricht am vollkommensten ein erhärtender Gyps-Verband, welcher bei mangelnder acuter Anschwellung ohne Schaden sofort, aber mässig fest, angelegt werden darf und die Anwendung der Kälte nicht ausschliesst. (§ 103.)

Nach Ablauf der Entzündungsfrist sind Bewegungen und der Gebrauch des ganzen Gliedes erlaubt, insofern dabei das verletzte Gelenk durch den erhärtenden Verband vor seinen eigenen Bewegungen und neuen Umknickungen oder Verdrehungen geschützt ist, zu dem es die Schlaffheit der Bänder geneigt machen würde. Ein leichter Kleisterverband oder eine lederne Schnürkapsel um's Gelenk wird zweckmässig noch einige Wochen getragen. Dies nützt mehr, als alle spirituösen und fettigen Einreibungen, welche zur Stärkung der erschlafften Bänder gemacht zu werden pflegen.

Andauernde Schmerzhaftigkeit des Gelenks und Exsudatreste deuten auf noch nicht ganz gehobene entzündliche Reizung und verlangen ausser Ruhe und dem obigen allseitigen Druckverbande des Gelenks die Anwendung von fliegenden Vesicatoren, Pottaschen- und Soolbäder, die endermatische Anwendung der Jodtinktur, der Chlorzink-, Höllenstein- oder Kupferoxydsalbe. Nur bei bleibender Kraftlosigkeit des Gelenks und seiner Beweger, erzeugt durch immobile Exsudate oder durch Atrophie in Folge des Drucks, endlich resorbirter Ausschwitzungen, sind „Malaxirungen" (abwechselnde milde Compressionen mit den Fingern und Reibungen) warme oder kalte Douchen, Thierbäder, die Thermen von Warmbrunn, Teplitz, Aachen, Wiesbaden, Johannisbad, Gastein, Leuk u. s. w., auch die „Faradisation" von Nutzen.

---

[1]) Zur Anwendung der Kälte wurde schon von *Boyer* das kalte Bad (+ 8 bis + 12°) durch 5 — 24 Stunden empfohlen (§ 110); *Bonnet* macht kalte Irrigationen oder Umschläge von einem kalten Brei zerquetschter, roher Kartoffeln, ein altes, gar nicht zu verachtendes Volksmittel.

Die Verrenkungen oder Luxationen der Gelenke.

§ 399. Bei jeder Verrenkung kommen *zwei Knochen* in Betracht: der eine wird als der *bewegte* gedacht, der eben seinen Platz, seine anatomisch vorgezeichnete Stellung zum andern verlässt, „*verrenkt*"; — den andern hat man sich dagegen gewöhnt, als den *fixirten*, unverrückt auf seinem Platze bleibenden anzusehen. Man ist übereingekommen und durch die Mehrzahl der Erfahrungen dazu berechtigt, als den bewegten Knochen den von der Medianlinie des Körpers, also bei den Gliedern den vom Rumpf — beim Rumpf den vom Kopf entfernteren, somit den gleichsam unterhalb des Gelenks liegenden Knochen anzusehen, und ihn als den „verrenkten" zu bezeichnen. Es ist dies jedoch weder sachlich immer richtig, noch streng durchgeführt. Gerade ist oft der untere Gliedtheil, also der unterhalb des Gelenks gelegene Knochen der bei der Verrenkung festgehaltene, „unverrückte", der obere der „bewegte".

Das Bein wird z. B. festgeklemmt, der Körper gezogen und gedreht und so das Hüftgelenk verrenkt, d. h. die Beckenpfanne verlässt den Schenkelkopt u. s. w. Dem entspricht denn auch der anatomische Befund mancher Verrenkung — dass nämlich die Gelenkkapsel mit dem als „verrenkt" bezeichneten unteren Knochen in voller Verbindung geblieben ist, während der als feststehend betrachtete die Kapsel durchbrochen hat; z. B. bei Ellenbogen- und Phalangen-Luxationen. Andernfalls kommt es auch wohl vor, dass *beide* Gelenkknochen eine entgegengesetzte Bewegung gleichzeitig machen und so „verrenken". So bei Wirbelluxationen, wo der obere Wirbel sich links, der untere rechts herumdreht, oder bei gleichzeitigen, entgegengesetzt bewegenden Wirkuugen der Gewalt und Muskelkraft, die beide das Gelenk stossend oder rotirend verrenken. (Ellenbogen, Knie.) Endlich spricht man von „Verrenkungen des Schlüsselbeines am Scapular-Ende", obwohl das Schulterblatt von der Medianlinie entfernter liegt, als das Schlüsselbein. Gleichwohl trifft, wie gesagt, jenes von *Roux*, *Gerdy* und *Chelius* hauptsächlich consequent in der Anschauung und Benennung der einzelnen Verrenkungen durchgeführte Prinzip gewöhnlich mit der concreten Entstehungsweise zusammen.

Man fügt zweckmässig der *klinischen Benennung* der einzelnen Verrenkung noch etwas zu, was den neu gewonnenen Stand des als „verrenkt" gedachten Gelenkknochens bezeichnen soll, indem man Bezug nimmt auf feste anatomische Punkte, in deren Nähe er gerathen ist.

Diese Terminologie — hauptsächlich seit *Malgaigne*'s Epoche machender Arbeit „über die Brüche und die Verrenkungen der Knochen" eingeführt, ist weit genauer und verständlicher als die frühere, welcher die allgemeinen Ortsgruppen: vorn — hinten, oben — unten, aussen — innen genügten. Man spricht jetzt also von einer „*Luxatio humeri subcoracoidea*", die man früher eine „*antica superior*" nannte und einer „*Verrenkung des Oberschenkelkopfes auf den Hüftbeinausschnitt*", welche man vorher als eine „*nach hinten und unten*" bezeichnete. Nach dem Obigen dürfte man jedoch logisch richtig nur von einer Verrenkung des genannten Gelenks sprechen mit erfolgter Stellung des bewegten Gelenkkopfes an seinem neuen Ort, also: „Verrenkung des Schultergelenks mit Stellung des Oberarmkopfes unter den Rabenschnabelfortsatz"; — gerade so, wie man sagt: „Bruch des Oberarmknochens mit Verschiebung des unteren Fragments nach der Achselhöhle zu" — und nicht: „Abbruch der untern Hälfte des Oberarmknochens und Stellung derselben nach oben und innen."

§ 400. *Statistik.* Die Luxationen sind gerade nicht häufig sich ereignende Verletzungen. Den 12,584 Fracturfällen der § 78 citirten *Gurlt*'schen Tabelle stehen in eben derselben statistischen Arbeit 907 Luxationen (aus *Malgaigne's*, *Norris*' und *Gurlt's* Sammlung) gegenüber, d. h. 13,8 : 1. Jedoch sprach *Malgaigne*'s Berechnung der im Hôtel-Dieu vorgekommenen Beobachtungen für eine grössere Häufigkeit, d. h. 6 : 1. — *O. Weber* (Chir. Erfahr. u. Unters. 1859) hat für die Bonner Klinik gar das enorme Verhältniss von 3,7 : 1. —

Zwischen dem 20. bis 65. Jahre, dem *Alter* der Arbeit, sind die Verrenkungen am häufigsten; die mechanische Ursache überwiegt hier die Festigkeit der Gebilde des Mannesalters. Jedoch sind die Luxationen in der Lebensperiode von 45 bis 65 fast doppelt so häufig, als in der von 20 bis 45 (*Malgaigne*). Kinder und Greise verrenken ihre Gelenke im Allgemeinen ausser allem Verhältniss seltner (*A. Cooper, Malgaigne, Gurlt*) und zwar Kinder häufiger noch als Greise (*O. Weber*); — wegen der Sprödigkeit der Knochen und selbst der verknöchernden Gelenke der Letzteren, welche eher Fracturen erleiden, während das nachgiebige Gelenk des Kindes sich eher verrenkt, als der zähe Knochen bricht.

Die „freien" Gelenke verrenken natürlich leichter, als die „straffen". Daher stellt sich nach *Gurlt* folgende *Frequenzscala* für die Verrenkungen heraus: Schultergelenk $52_{,42}$ %; Hüftgelenk $12_{,09}$ %; Ellenbogengelenk $11_{,37}$ %; Daumengelenk $4_{,88}$ %; Fussgelenk $4_{,21}$ %; Kniegelenk, Kniescheibe, Schlüsselbeingelenk $2_{,44}$ %; Unterkiefergelenk $1_{,61}$ %; Handgelenk $0_{,80}$ %; Wirbelgelenke $0_{,76}$ %. — Hinsichtlich des *Geschlechtes* ergiebt sich die interessante Thatsache, dass nach den übereinstimmenden Berechnungen von *Malgaigne, Gurlt* und *O. Weber* mehr als dreimal so viel Männer Verrenkungen erleiden, als Weiber.

§ 401. Ausser den traumatischen, gewaltsamen Verrenkungen, giebt es noch Abweichungen der Gelenke, und solche, welche angeboren sind, welche durch eine vorhergängige Krankheit des Gelenks vorbereitet sind. Danach unterscheidet man:

I. *traumatische, gewaltsame Verrenkungen;*

II. *pathologische, consecutive* oder sogenannte *spontane Luxationen,* wie wir sie schon im vorigen Abschnitt (§§ 335 und 343) erwähnten;

III. *angeborene oder foetale Gelenkabweichungen.*

I. Traumatische Verrenkungen.

§ 402. *Entstehungsweise und Mechanismus der traumatischen Verrenkungen.* 1) Eine mechanische Gewalt trifft den einen Gelenkknochen an irgend einer Stelle seines Längen-Verlaufs; seine Substanz widersteht dem Stosse, so dass er nicht bricht; — die Wirkung der Gewalt äussert sich nun am Ende des Knochens: sie treibt ihn aus seiner Gelenkverbindung mit dem ihm nächsten Knochen, der während dessen irgendwie durch eine spezielle Muskelaction oder durch die allgemeine Körperhaltung festgestellt ist.

Beispiel: Bei aufgehobenem Arm fällt ein Schlag auf den Oberarm unterhalb des Schultergelenks; der Gelenkkopf weicht nach unten von der Scapula ab. Diese Gewalt kann auch von der Seite her wirken, z. B. auf die Patella.

Das ist der *Luxationsmechanismus durch directe einseitige Stossgewalt.*

2) Die äussere Gewalt bewegt das untere — peripherische — Ende des Gliedes; der Knochenschaft desselben, nicht weit vom Gelenkkopfe, am Gelenkhalse trifft am Pfannenrande oder überhaupt in der Nähe des Gelenks z. B. am gegenüberstehenden Gelenkkopfe bei Charnieren ein knöchernes Hinderniss, gegen welches er sich anstemmt und zum Hebel wird, so dass der Gelenkkopf des bewegten Knochens entweder selbst aus der Pfanne tritt oder der andere Gelenkkopf von ihm herausgedrängt wird. Sein Hypomochlion ist: jenes knöcherne Hinderniss, an das er sich anstemmt, — der längere „Hebelarm der Kraft": der Knochenschaft,

resp. die ganze gestreckte Extremität, — der kürzere „Hebelarm der Last oder des Widerstandes": der Gelenkhals und der Gelenkkopf, — der „Widerstand oder die Last" selbst: die Festigkeit der Kapsel und Bänder des verrenkenden Gelenkes.

Beispiele: Der Schenkelhals stemmt sich bei übermässiger Abduction und Aussenrotation des Oberschenkels an den Pfannenrand, der Schenkelkopf tritt aus der Pfanne, indem er die Kapsel sprengt; — oder: der Ellenbogen geräth in Hyperextension (Dorsalflexion), die Olecranon-Spitze stemmt sich gegen die Hinterfläche des Humeral-Gelenkendes, drängt dieses nach vorn, während der Ulnar-Kopf darunter hinweg nach hinten ausweicht.

Das ist der *Luxationsmechanismus durch Hebeleinwirkung.*

3) Die Gewalt trifft das Ende des einen Knochens und treibt ihn aus dem nächsten Gelenk, während das fallende Körpergewicht selbst den anderen Gelenkknochen in der entgegengesetzten Richtung aus derselben Gelenkverbindung herausdrängt — ganz analog der Längenverschiebung der Fragmente beim Beinbruch durch das Hinstürzen des Verletzten (§ 82 und 268).

Beispiel: Fall auf den vorgestreckten Arm; das Handgelenk trifft den Fussboden; sofort überträgt sich auf das Ellenbogengelenk die ganze Körperschwere plus der Fallwucht; die Gelenkrolle des Humerus rückt von oben nach unten, der Ulnarkopf weicht nach hinten und oben aus.

Das ist der *Luxationsmechanismus durch gleichzeitige entgegengesetzte Bewegung der Gelenkenden;* ihm geht gewöhnlich die Wirkung *des vorigen* oder eine *Fractur des Gelenkrandes* vorher.

4) Durch gewaltsamen Zug und Drehung werden beide Gelenkknochen von einander entfernt und in verschiedene Richtung gebracht.

Beispiel: Die Verschiebung des Atlas vom Epistropheus durch Aufheben des Körpers am Kopfe oder die Luxatio femoris durch drehenden Zug am Bein bei Verschütteten.

Das ist der *Luxationsmechanismus durch gewaltsame Rotation.*

Bei allen 4 Arten ist zunächst nicht immer eine *Wirkung der Muskeln* beim Zustandekommen der Verrenkung im Spiele; im Gegentheil begünstigt die Schwächung oder Unterbrechung des Willenseinflusses auf die Muskeln — bleibend bei Gelähmten, vorübergehend bei Bewusstlosen, Trunkenen, Nachtwandlern — die Entstehung von Verrenkungen. Wenn aber im Moment der Entstehung schon die Muskelaction auf den verrenkten Knochen einwirkte, so war es, wie gesagt, nur eine den Knochen fixirende.

Auch hier ist die oben (unter 2) aufgestellte Hebeltheorie zur Erklärung verwendbar, in sofern nämlich der bewegte Knochen aus einem einarmigen Hebel, dessen Hypomochlion im Gelenkapparat bisher lag, in einen zweiarmigen verwandelt wird, der nun am Ansatz der fixirenden Muskelgruppe unterstützt ist. Die auf das freie Ende des Knochens wirkende äussere Gewalt hebt somit den andern Gelenkkopf mit um so grösserer Kraft aus der Gelenkverbindung (dem Orte des Widerstandes) je länger der Hebelarm ist, an dem sie wirkt.

Eine activ verrenkende Muskelaction tritt in der Regel erst dann ein, wenn die Gelenkflächen schon von einander entfernt sind. Die unter denselben anhaftenden Muskeln können jetzt den seiner Gegenstütze an der andern Gelenkfläche beraubten Gelenkkopf zu sich herüber ziehen. Sie verändern seine Richtung entweder conform mit der zuerst dislocirenden Gewalt, oder etwas abweichend von ihr und in einer jener Muskelwirkung adäquaten Richtung. Es sind daraus *primäre* und *secundäre Stellungen* des verrenkten Gelenkkopfs, *primitive* und *consecutive Verrenkungen* gemacht worden. Jene waren die Stellungen des abweichenden Gelenkendes, welche ihm die mechanische Gewalt gab; diese die nach-

träglich, wie es hiess, immer durch secundäre Muskelaktion entstandenen. Dies Letztere geschieht aber nicht immer und bei dem Ersteren sind, wie schon erörtert, zuweilen auch Muskeln in soweit im Spiele, als sie die Abweichung der Richtung des verschobenen Knochens von vornherein durch einseitige Feststellung desselben bestimmt haben, oder indem sie andrerseits wirklich allein und selbst die mechanische Gewalt darstellen, die ihn luxirt.

So bei vielen Verrenkungen durch übertriebene Muskelaction, wie bei Unterkieferverrenkungen, z. B. beim Gähnen, — oder bei Verrenkungen durch epileptische Krämpfe, — bei den Hyperextensionen des Phalango — Metacarpal — Daumen-Gelenks, welche Manche willkürlich hervorrufen und reponiren können, — bei dem nur relativ d. h. für die schlaffen, nicht mehr elastischen Gelenkbänder zu starken Thätigkeitsäusserungen der Schultermuskeln oder der Kniestrecker, welche Rückfälle wiederholt dagewesener Schulter- oder Patellar-Verrenkungen erzeugen u. dergl.

§ 403. Abgesehen davon, dass manche Gelenke mechanischen Insulten überhaupt mehr ausgesetzt sind, als andere, so ist dennoch eine *anatomisch-physiologische* und eine *anatomisch-pathologische Prädisposition* zur Verrenkung bei den verschiedenen Gelenken zuzugeben. Die erstere besitzen vorzugsweise die Kugelgelenke, zumal je flacher ihre Pfanne ist; — weniger die Charniere; am wenigsten die straffen Gelenke. Gewisse Stellungen eines Gelenks, welche schwache Seiten der Gelenkbefestigung dem ausweichenden Kopfe blosstellen, z. B. die Senkung des Unterkiefers, die Aufhebung des Oberarms, die Streckung des Cubitus; die Streckung des Fusses, — vermehren die Geneigtheit zur Verrenkung. Eine Vergrösserung der Gelenkhöhle durch Schlaffheit des Bänderapparates in Folge Ausdehnung durch seröse Ergüsse, durch unvernarbte Kapsel- oder Ligamenten-Risse, durch Abbruch oder Pseudarthrosis, Abschleifung oder cariöse Zerstörung von Pfannenrändern und Gelenkvorsprüngen: — Alles dieses stellt eine pathologische Prädisposition zur Verrenkung dar.

§ 404. *Symptomatologie.* Im Moment der Entstehung einer Verrenkung empfindet der Verletzte ein Krachen, einen lebhaften *Schmerz* bis zur Ohnmacht, dem bald *Taubheitsgefühl* und das Bewusstsein des Unvermögens, das verrenkte Glied zu gebrauchen, folgt. Sofort zeigt sich auch eine *Formveränderung* des Gliedes in den Umrissen, der Richtung, Winkelstellung und in seinen Maassen: Es erscheint verlängert oder verkürzt; steht ab, oder ist angezogen, einwärts oder auswärts gedreht, und kann in dieser seiner anomalen Stellung nicht verbessert werden; vielmehr „federt" *(Ravoth)* häufig unter schmerzhaften Empfindungen das Glied in dieselbe zurück. Diese *Beschränkung* der passiven und noch mehr der activen *Bewegungsfähigkeit* ist nach gewissen Richtungen verschieden. An der Stelle des Gelenks findet sich ferner, der leeren Gelenkhöhle entsprechend, eine Vertiefung; an anderen Stellen von dem verschobenen Gelenkkopf ein knochen-harter, von contrahirten Muskelbäuchen ein halbweicher Vorsprung (Explorativ-Nadel), und stört die normale Rundung und Contour des Gelenks — seine „Luftfigur". Dabei ist die ganze Form und Haltung des Gelenks und somit auch des Körpertheils verändert: der Mund steht offen, — die Schulter hängt herab, — die Beckenhälfte ist gehoben, — der Hals schief, — der Arm gekrümmt u. s. w. Sehr häufig zeigt sich endlich die *Ecchymose*, der stete Begleiter des Trauma, am Orte der einwirkenden Gewalt, oft mit Hautabschilferung und an der Stelle des abgewichenen Gelenkkopfes oder der Einknickung des Gelenks, sowohl an der concaven (von der

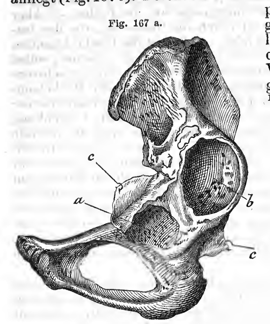
Quetschung) als an der convexen (von der Dehnung der Hautgefässe). Dies gilt noch mehr für die blossen Verstauchungen.

§ 405. Die *Diagnose* setzt sich aus diesen Zeichen zusammen. Sie bedient sich dazu vorzugsweise der Vergleichung mit der gesunden Seite, der tastbaren, sichtbaren und messbaren Veränderungen. Die Ecchymose liefert Aufschlüsse über die Entstehungsgeschichte des Falles. — Aber die Diagnose wird alsbald erschwert durch die *Geschwulst*, die der örtlichen traumatischen Veränderung folgt. Daher ist die frische Luxation leichter zu diagnosticiren, als die nach geschehener Exsudation, selbst wenn die anfänglich seröse, entzündliche Anschwellung schon geschwunden ist. Ebenso erschweren krampfhafte und entzündliche Muskelcontractionen die Untersuchung und Erkenntniss. Die Chloroformnarcose wird sie beseitigen. Gleichzeitige Fracturen verbergen die Verrenkung durch ihre eigene anomale Beweglichkeit. Inzwischen wird die absolute subjective Unbeweglichkeit des Gliedes, sowie die Crepitation der Bruchflächen die Fractur verrathen. Bei ältern Luxationen zeigt sich zwar auch ein Knarren bei der Bewegung des Gelenkkopfs durch Reibung an Sehnenkanten, an einer andern Knochenfläche und an fibrösen Exudaten. Dieses Reibungsgefühl ist aber nicht so rauh, nur etwa dem Kneten eines Schneeballs (*Vidal*) oder trockener Stärke (*Bardeleben*) ähnlich. Der Mangel einer bleibenden Deformität wird die Distorsion und Contusion, welche das Glied auch unbeweglich und passiv herabhängend macht, von der Verrenkung unterscheiden. —

§ 406. *Verlauf der* **nicht** *eingerichteten Luxation:* Die Verrenkung ist nach dem Obigen allermeistens mit einem mehr oder weniger grossen Kapselriss in verschiedener Form verbunden; bei sehr heftiger Gewalt und Straffheit des Bandapparats trennt sich sogar die ganze Kapsel von dem einen Gelenkknochen, die seitlichen und inneren Verstärkungsbänder werden völlig zersprengt. Der vordringende Gelenkkopf zerquetscht Muskeln, reisst ihre Ansätze und Sehnen ab und verschiebt dieselben. Solchen Verletzungen entsprechen zunächst Blutergüsse und dann Entzündungsvorgänge innerhalb der ersten zwei bis 4 Tage nach der Verletzung: Zuerst geschehen seröse Ergüsse ins Parenchym (entzündliches Oedem); dann bei Fortdauer der Dislocation des Gelenkkopfes setzen sich faserstoffige Exsudationen um denselben und in die Reste der Gelenkkapsel ab. Ist diese vollständig von jenem getrennt, so schrumpft sie ein, legt sich z. B. auf den flachen Gelenkpfannen wie ein Beutel zusammen und wird von einem sulzigen Exsudat gefüllt, das sich später in Bindegewebe („Füllungsmasse“ *Malgaigne*'s) umwandelt. Oder ihre zerfetzten Trümmer verkleben mit den umliegenden Organen. Jenes macht besonders die Rückkehr des verrenkten Gelenkkopfs schwierig. Es umgeben ihn fibröse Exsudate, verlöthen ihn und die ihm anhängenden Kapselreste mit den benachbarten Muskeln und Sehnen oder mit einer Knochenfläche, der er sich angelegt hat. Diese wird durch seinen Druck und seine Bewegungen nach längerer Zeit flach oder hohl ausgeschliffen; sie bedeckt sich sogar mit einer knorpelähnlichen Schicht und so entsteht eine *neue Gelenkhöhle* aus jenen neu geschaffnen fibrösen Entzündungsprodukten, welche eine der Synovialmembran in Structur und Secret ähnliche, innere, glatte Fläche bekommt. Ist der Gelenkkopf nicht weit von seiner Gelenkhöhle entfernt und steht er durch unzerissene Kapselreste mit ihr noch in Verbindung, so bildet die alte und neue Gelenkhöhle oft ein Continuum, welches die Reposition der Verrenkung erleichtert und auch in später Zeit noch zulässt. Die neue Gelenkkapsel ist immer ungleich verdickt, daher nie so gefügig, als die normale. Auch lagern sich öfter

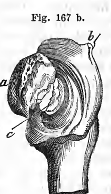
in ihr knöcherne Produkte, Osteophyten, ab, welche auch den Rand der neuen Gelenkfläche selbst besetzen, und die freie Beweglichkeit hindern (Fig. 167 *a*). Der Gelenkkopf erleidet vielfache Veränderungen seiner Form durch Druck und Abschleifen an der Knochenfläche, welcher er anliegt (Fig. 167 *b*). Besonders verdünnt und verknöchert leicht sein Knorpelüberzug. So können aus Kugelgelenken charnierartige Gelenkköpfe werden; selbst der Hals des Gelenkkopfs verändert seinen Winkel. Alle diese Umgestaltungen gehen in einem Zeitraum von 1/4 bis 1 Jahre vor sich.

Fig. 167 a.



Neue Beckenpfanne — nach Cruveilhier a) die alte Pfanne, verflacht und mit Fett gefüllt, mit b) der neuen Pfanne in unvollkommener Verbindung. c c) Die Reste der alten Gelenkkapsel. Die neue Pfanne b) ist auf dem Darmbein ausgeschliffen mit Knorpel überzogen, ihr Rand durch Osteophyten erhöht. Der absteigende Ast des Schambeins ist erheblich verlängert, das Sitzbein verbreitert u. verdünnt.

Fig. 167 b.



Der zugehörige verkümmerte Schenkelkopf: a. der erodirte, seines Knorpels beraubte und sclerosirte Schenkelkopf, b die verdickte Gelenkkapsel, c Fettgewebe.

Durch Druck des Gelenkkopfs auf Gefäss- und Nervenstämme, die an der Beugeseite der Gelenke dicht vorbeilaufen und bei der Verrenkung oft verschoben zu werden pflegen, entstehen Störungen der Circulation, Sensibilität, Motilität und Nutrition. Noch mehr aber verlieren durch die Bewegungslosigkeit und den Druck ganze Muskelgruppen ihre Contractilität, indem sie atrophiren und bindegewebig-fettig degeneriren.

Gleichwohl pflegt sich häufig mit dem neuen Gelenkapparat auch eine allmählich grösser werdende Beweglichkeit des Gliedes auszubilden, welche nur etwa noch nach einer oder der andern Richtung hin beschränkt ist. Die Muskelgruppen accommodiren sich der neuen Oertlichkeit ihrer Angriffspunkte und nur die äussere Form des Körpertheils bleibt eine für immer wirklich gestörte. Weniger dagegen pflegt es die Function zu sein. Das neue Gelenk wird um so vollkommener und geschmeidiger, je mehr es bald von vornherein gebraucht, d. h. in Bewegung gesetzt worden ist. Sonst entstehen feste Adhärenzen, die es ankylosiren. — *Das ist der Verlauf der nicht eingerenkten oder „veralteten Luxation.“*

§ 407. Geschieht dagegen möglichst früh die *Einrichtung des Gelenks*, so schlüpft zunächst unter einem Ruck — von dem elastischen Zug der Bänder, der Kapsel und der umgebenden Muskeln — unter einem schnappenden Gefühl und Geräusch der Gelenkkopf durch den Kapselriss auf seine Gelenkfläche und damit verschwinden sofort alle Zeichen der veränderten Form, der gestörten Function und des anomalen Druckes.

Die Resorptions-Thätigkeit entfernt schnell alle Ergüsse und es bleibt zunächst nur eine schlaffe Nachgiebigkeit des Bandapparates, der leicht beim vorzeitigen Gebrauch des Gelenks zumal in den Richtungen, wohin die Abweichung erfolgte, zu Recidiven der Verrenkung führt, welche dann zu ihrer Entstehung durchaus keines bedeutenderen mechanischen Anstosses mehr bedarf. Je flacher resp. runder die gegenüberstehenden Gelenkflächen sind, desto eher kommen *Rückfälle* vor. Am häufigsten ereignen sie sich bei Verrenkungen des Oberarms, Schlüsselbeins, Unterkiefers, oder in den Fällen, wo Abbrüche des Pfannenrandes die Gelenkfläche verkleinert haben, z. B. bei der Oberschenkelpfanne, beim Bruch des Kronfortsatzes der Ulna u. s. w. Bei einigen solchen auffallend oft und bei den unscheinbarsten Veranlassungen, gleichsam von selbst rückfälligen Verrenkungen liegt es nahe, eine Nichtvereinigung des weiten schlaffen Kapselrisses und der zersprengten Verstärkungsbänder als vorhanden anzunehmen. Andernfalls haben seröse Ergüsse die Gelenkhöhle auseinander getrieben und diese Functionsschwäche ist dann eine bei Weitem störendere, als selbst eine gewöhnliche, veraltete Verrenkung es sein würde. Glücklicher Weise sind solche Fälle jedoch selten. Am seltensten aber geht die Verrenkung in Gelenkeiterung und Abscessbildung über, welche leicht tödtliche Folgen haben kann.

§ 408. *Complicationen* der Verrenkungen sind alle diejenigen Verletzungen, welche mit der Dislocation des Gelenkkopfs selbst Nichts gemein haben. Es gehören dazu also *nicht*: die Zerreissungen der Gelenkkapsel, weil ohne dieselbe in der Regel d. h. bei sonst gesundem, nicht übermässig erschlafftem Gelenkapparat keine Luxationen, sondern höchstens nur Subluxationen entstehen können. Wohl aber gehören zu den Complicationen der Verrenkung alle Fissuren und Frakturen des verrenkten Knochens selbst und zwar sowohl des Knochenschafts [1], als des Gelenkkopfs oder einzelner Knochenvorsprünge [2]. Es gehören ferner dazu grössere Zerreissungen und Quetschungen von Muskeln, Sehnen und Aponeurosen; umfangreiche Extravasate, endlich Rupturen der grossen Venen oder Arterien resp. der Nervenstämme des Gliedes.

Man hat jedoch gerade diese häufiger bei forcirten Repositions-Versuchen veralteter Luxationen erfolgen sehen, als frisch bei der Entstehung der Verletzung. Die elastischen verschiebbaren Gefässe und Nervenstränge, welche gewöhnlich an der Beugeseite der Gelenke hinlaufen, weichen sofort dem andringenden Gelenkkopfe aus und erst bei übermässiger Spannung der Gelenkparthie wird eine Zerreissung zu Wege gebracht. Entweder platzt das ganze Gefäss oder nur die mittlere fibröse Haut des Arteriencylinders, durch deren Riss die innere Haut sich vorstülpt und mit der zelligen Umhüllungshaut ein „*Aneurysma spurium circumscriptum*“ darstellt, das nachher platzen und ein „*diffusum*“ werden kann (cf. *Lohmeyer*'s Allg. Chir. pag. 188). — Solche *Rupturen* werden jedoch auch zuweilen vorbereitet durch eine anomale feste Verwachsung der Gefässwand mit der Gelenkkapsel; oder es ist schon durch irgend welchen vorherigen

---

[1]) Nach *Malgaigne* ist gerade diese Complication äusserst selten: unter 2358 Verrenkungsfällen kam sie nur vier Mal vor; — also bei 0,16 %.

[2]) Nach *Gurlt* und *O. Weber* trifft die Verrenkung und die Fraktur desselben Knochens nur selten zusammen; d. h. bei 1,4 % resp. 3,4 %. Ferner gibt es Frakturen, welche die Luxation gleichsam vorbereiten oder vor ihr schon geschehen sein müssen, z. B. die Brüche des äusseren Knöchels bei Verrenkungen des Fussgelenks (§ 544) oder der Bruch des Olecranon bei gewissen Luxationen des Ellbogens (§ 478). Frakturen anderer, die Luxation nicht betreffender Knochen sind hier nicht mitzuzählen, sie sind Complicationen im weiteren Sinne.

Zufall oder durch eine Erkrankung (Atherose — fettige Metamorphose oder Verknöcherung) der Arterienwand der Bildung eines Aneurysma's vorgearbeitet worden, welches dann fest mit den Gelenkbändern verwachsen ist und um so eher zerreist. In sehr seltenen Fällen wird durch den Druck des der Gefässwand anliegenden verrenkten Gelenkknochens die letztere gereizt, erweicht und exulcerirt, besonders bei Knieverrenkungen. Immer entsteht bei grossen Gefässberstungen gleich nach der Verletzung oder nach der Extension des Gliedes eine unter den Augen des Beobachters mächtig anwachsende Geschwulst in der Hohlseite des Gelenks. Dieselbe pulsirt und zeigt blasende Geräusche bei der Ruptur der Arterie, wobei der Puls (der Radialis, der Molleolaris u. s. w.) am Gliede verschwindet. Bei *Venenzerreissungen* finden die letzteren Zeichen natürlich nicht statt, desto umfangreicher werden aber die Blutergüsse, welche bläuliche schwappende, nach der Gerinnung festweiche, zuweilen vibrirende und crepitirende Geschwülste darstellen. Eine häufige Nachfolge der Gefässbetheiligung bei der Verrenkung ist *Brand des Gliedes;* nothwendig: besonders bei Compression der Hauptarterie oder der grossen Venenstämme durch den dislocirten Gelenkkopf bis zu ihrer Unwegsamkeit; sodann bei Quetschung derselben, worauf spontane Entzündung — Erweichung und Berstung mit Hämorrhagie oder andernfalls — Obliteration des Gefässes durch Faserstoffgerinnungen erfolgt. Jedoch können auch Rupturen von Gefässen untergeordneteren Ranges grosse Extravasate liefern, die dann wieder durch Resorption verschwinden. Dann bleibt der Puls des Radialis, Malleolaris u. s. w. bestehen; es ist kein Geräusch in der Geschwulst zu hören und es zeigen sich zwar momentane Circulationsstörungen, aber kein Brand; der Blutlauf gleicht sich durch die Anastomosen wieder aus.

Die Zerrung der Weichtheile der Umgebung des Gelenks kann endlich so gross sein, dass im Momente der Verletzung die *Haut* in einer mehr oder weniger grossen *Risswunde platzt*, durch welche der luxirte Gelenkkopf heraustritt. Man versteht unter dieser immerhin seltenen Verletzung *„eine complicirte Luxation im engeren Sinne“*. Sie gehört zu den gefährlichsten, schwersten Verwundungen, da sie zu allen Gefahren der Verrenkung und Quetschung noch die der penetrirenden Gelenkwunde hinzufügt. Meist entsteht der Hautriss, wie gesagt, sofort primär; nur selten erst consecutiv durch begrenzten Brand der gequetschten Weichtheile und Exulceration der Haut über dem luxirten Gelenkkopf (z. B. bei Verrenkungen des Astragalus).

Entferntere Complicationen sind zunächst *Nervenzufälle*, besonders der Tetanus, der zu Phalangen-Verrenkungen und zu solchen Luxationen hinzutritt, die mit starker Zerrung oder Anreissung der Nervenstämme, ja der Rückenmarkwurzeln derselben selbst verbunden sind; z. B. bei gewaltsamen Schulterverrenkungen; ferner noch mehr bei Wirbelluxationen, durch gleichzeitige Quetschung und Zerreissung der Medulla spinalis und ihrer Ausläufer. Endlich bilden die Mitverletzungen wichtiger Organe der Körperhöhlen die entferntesten Complicationen.

§ 409. Die *Prognose* ist in der bisherigen Darstellung schon vorgezeichnet. Eine einfache, bald reponirte Verrenkung gehört im Ganzen zu den ungefährlichen Verletzungen, da durch vorsichtige Nachbehandlung alle üblen Folgen und Gebrauchstörungen und selbst Recidive verhütet werden. Bedenklicher sind veraltete Luxationen. Sie machen zum Theil das Glied für immer unbrauchbar, zum Theil beschränkt gebrauchsfähig, je nach der Ausbildung und Uebung des neuen supplementären Gelenkapparats. —

Die *Einrichtungsfähigkeit veralteter Luxationen* hat eine sehr verschiedene Dauer, je nach der Art des Gelenks und dem Grade der erfolgten Reaction und Ausschwitzung neuer fibröser Umgebungen des Gelenkkopfes. Im Allgemeinen sind schon wenige Wochen genügend, um die veraltete Verrenkung zu einer uneinrichtbaren zu machen. Es ist zwar

die Einrichtung jeder, selbst Monate lang bestandenen, veralteten Luxation zu versuchen, jedoch mit Maasshalten der dabei aufzuwendenden Kraft, indem mehr durch ausdauernde Wiederholung der Repositions-Versuche ausgerichtet wird *(B. Langenbeck, Pravaz, G. Simon)* als durch übermässige Kraft-Anstrengungen. Gleichzeitig ist deshalb immer im Auge zu behalten, dass allzu forcirte Einrenkungs-Versuche sehr leicht bei Weitem mehr schaden können, als die fortbestehende Luxation Unbequemlichkeit verursacht und dass durch zweckmässige Uebung diese Letztere noch erheblich gemindert zu werden vermag.

Wie gefährlich alle Complicationen der Verrenkung seien, erhellt aus dem Obigen genügend. Gleichzeitige Fracturen des Schaftes des verrenkten Knochens erschweren die Reposition der Luxation bis zur vollen Unmöglichkeit; — gleichzeitige Brüche der Gelenkflächen machen die Retention des reponirten Gelenkkopfs schwierig und begünstigen Rückfälle der Verrenkuug in hohem Grade, heilen auch selbst meist unvollkommen oder necrosiren *(Smith)*.

§ 410. Die *Behandlung* hat die Aufgabe, den Gelenkkopf in sein natürliches, anatomisches Lager zurückzuführen. Dies muss natürlich auf ebenso rein mechanischem Wege geschehen, wie die Abweichung mechanisch zu Stande kam und gilt dabei der Grundsatz: Dass ähnlich, wie bei der Reduction einer verschobenen Fractur, die zweckmässige Direction des Zuges, die wohl berechnete Bewegung und hebelmässige Handhabung des zu reponirenden Knochens weit wirksamer und erfolgreicher ist, als die potenzirte Gewalt.

Von dem gegentheiligen Irrthum konnte sich einige Zeit hindurch die Chirurgie schwer los machen; sie häufte Gewalt auf Gewalt, ohne dabei recht zum Ziele zu kommen. Wohl aber ereigneten sich damals weit öfter jene unglücklichen Zufälle und Complicationen, von denen oben die Rede war.

Die *Hindernisse der Reduction* des verrenkten Gelenks sind zahlreich und im einzelnen Falle verschieden gehäuft vorhanden. Ganz abgesehen von den späteren Verwachsungen, welche das abgewichene Gelenkende mehr oder weniger fern an der Gelenkfläche in seinem neuen Lager in der veralteten Luxation fixiren, findet dasselbe eine Reihe von directen Hindernissen an Knochenvorsprüngen des Gelenkkopfs, prominirenden Rändern der Pfanne, Osteophyten u. s. w. hinter welche sich der Kopf versenkt und festhakt. In wie weit auch der Luftdruck, welcher nach den Versuchen der Gebrüder *Weber* bei der Feststellung der Gelenkköpfe in ihren Höhlen eine Rolle spielt, die Zurückführung hemmen, ist noch nicht ganz ausgemittelt *(Völker, Henke)*. Noch mehr bilden die Muskeln ein Hinderniss, indem sie sich um den Gelenkkopf herumlegen, ihn niederhalten und hinter solche Knochenvorsprünge drängen, indem sie sich auf den Reiz des Druckes durch den Gelenkkopf oder des Zuges bei der Extension krampfhaft noch mehr contrahiren.

Man hat in früherer Zeit diesen Muskelwiderstand bei Weitem überschätzt, alle andern Hindernisse verkannt und vergeblich, eben durch gesteigerten Gegenzug die rebellische Contraction der Muskeln absolut überwinden zu können geglaubt. Durch vorhergängige Schwächung des Kranken suchte man ihn vor der Extension zu brechen: durch Aderlässe bis zur Ohnmacht, durch ein warmes Bad, durch Erregung von Uebelkeiten mittelst Tartarus stibiatus, oder durch Narcose mittelst Opium, Tabakklystiere, selbst Alkohol-haltige Getränke (**Delpech**).

Die neuere Zeit hat durch die Aether- und Chloroformnarcose gerade dies Letztere besser und sicherer erreicht und dadurch ist die Reposition von Verrenkungen in der Gegenwart wohl erheblich erleichtert worden. Die Gewalt allein richtet Nichts aus. Ein krampfhaft contrahirter Muskel zerreisst eher, als dass er nachgiebt. Ein sehr starker Zug kann ferner

im Wege stehende Knochenvorsprünge abbrechen, worauf freilich die Reduction leicht, die Retention des Gelenks aber schwerer, ja unmöglich wird. Ebenso können Fracturen des Gelenkhalses durch forcirte Reductions-Bewegungen erzeugt werden. Gleichwohl verlangt die Reposition zumal älterer Verrenkungen, bei kräftigen, musculösen Individuen, trotz der vorhergehenden Chloroformbetäubung einen oft recht bedeutenden Kraftaufwand [1]).

Hat man den Gelenkkopf nun von seinem anomalen Sitze weggehoben, so tritt die zweite Aufgabe der Reposition ein, nämlich die: ihn auf die normale Gelenkfläche selbst hinaufzuheben, wobei er wieder durch den Kapselriss zurück in seine Gelenkhöhle hineinschlüpfen muss. Doch thut er das nicht immer sogleich; vielmehr drängt sich nicht selten ein Bandstreifen oder der Rest der fibrösen Kapsel vor und verlegt die Gelenkfläche, so dass der Gelenkkopf auch bei frischer Verrenkung schnell wieder herabrutscht. Durch directen Druck auf den Gelenkkopf und zuweilen auch durch Gegendruck auf den andern, die Gelenkfläche (Pfanne) darstellenden Knochen, die einander auf diese Weise entgegen geführt werden; ferner durch Rotationen und hebelartige Bewegungen des abgewichenen Gelenkendes werden dergleichen Hindernisse am leichtesten beseitigt. Diese Manipulationen begreift man unter dem Namen der Coaptation. Die *Extension*, besser „*Distension* oder *Distraction*", bringt den Gelenkkopf also in gleiche Höhe mit der Gelenkfläche; die *Coaptation* schiebt ihn — meist horizontal oder drehend — darauf und vollendet die *Reposition*. Die Coaptation wird oft durch die Muskelwirkung der zunächst am Gelenkkopf inserirenden Muskeln unterstützt oder vollendet, welche dadurch, dass der Gelenkkopf in's Niveau der Pfanne gelangt, die normale Richtung ihres Angriffs wieder gewinnen. Deshalb beobachtet man sogar *Selbsteinrichtungen* von Luxationen, wenn eben jene Vorbedingung erfüllt ist; besonders am Unterkiefer, aber auch am Oberarm, sogar am Oberschenkel, wo eben kurze, starke Muskeln das Gelenkende selbst umgeben, ihm ansitzen und es regieren.

§ 411. Das Gelingen der Einrenkung bezeichnet, zumal bei frischen Verrenkungen, ein schnappendes Geräusch und die Wiederherstellung der normalen Form, Richtung und Beweglichkeit des Gelenks. Man hüte sich jedoch vor Täuschungen! In dem Falle, wo die Reduction nur unvollständig ist, weicht der Kopf wieder ab, weil er blos an den Rand der Gelenkfläche gehoben war, oder weil sich Etwas zwischen gelegt oder weil endlich bindengewebige oder selbst knöcherne Neubildungen die normale Gelenkhöhle oder -Fläche bei veralteten Luxationen schon unwegsam gemacht haben.

§ 412. Die Aufgabe der *Retention* der Verrenkung nach gelungener Einrichtung ist nicht nur den Gelenkkopf festzuhalten, sondern auch jeden Reiz von dem immerhin gequetschten Gelenke und Gliede zu entfernen, also einer nachträglichen Entzündung zuvorzukommen. Die baldige Reposition ist an sich schon das beste Antiphlogisticum. Endlich gilt es, einen Rückfall durch vorzeitige Bewegung vor Verheilung des Kapselrisses und der gesprengten Bänder zu verhüten. Eine Fest-

---

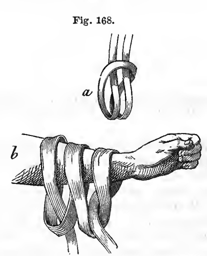
[1]) Im Mittel berechnet ***Malgaigne*** die ***Zugkraft*** für die grossen Gelenke auf 150 bis 180 Kilogramme, d. h. 300—360 Zollpfund. Die höchste gemessene Kraftentwicklung, die bisher und zwar zur Einrichtung einer 14 Tage alten Luxation des Oberschenkels in Anwendung gebracht wurde, betrug 275 Kilogramme = 550 Zollpfund (***Maston***).

stellung des Gelenks durch 2—3 Wochen, am besten durch einen erhärtenden Verband, entspricht diesem Zwecke am vollkommensten.

Die *Heilungszeit* berechnet *Malgaigne* (vielleicht etwas zu lange) für die obere Extremität auf 40, für die untere auf 60 Tage, wobei er jedoch schon von 12—14 Tagen an (vielleicht hier etwas zu früh) leichte, passive Bewegungen des Gelenks und des Gliedes, die jedoch die Kapselwunde nicht zerren, vorzunehmen anräth, um nicht Gelenkversteifung entstehen zu lassen — vorausgesetzt, dass bis dahin Geschwulst und Schmerz geschwunden sind.

§ 413. Die mechanische Wirkung der Reduction üben entweder Menschenhände oder Maschinen aus. Beide bedürfen Anhaltspunkte, an denen sie das Glied angreifen. Deshalb werden *Schlingen*, Gürtel um das Glied gelegt, an denen gezogen wird. Dieselben quetschen immer die Hautstelle, an denen sie anliegen, weshalb sie gut gepolstert sein müssen.

Fig. 168.



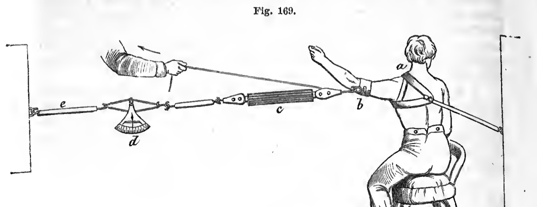
Distensions-Schlinge und ihre Anlegungsweise.

Die Schlingen haben bestimmte Formen und die alte Chirurgie (*Oribasius*) hat einen raffinirten Luxus in Erfindung solcher Dinge getrieben. Die brauchbarsten, aus weichen Riemen oder breiten leinenen Bändern bestehend, sind, wie Fig. 168 a. und b. zeigt, um das Glied geschlungen. Die neuere Chirurgie hat sich mehr damit beschäftigt, das Abgleiten der Schlinge und die Folgen der Quetschung der Haut durch dieselbe zu vermeiden. Am besten erreicht man dies, indem man das Glied mit einer feuchten Flanellbinde umwickelt und darauf entweder die Hände der distendirenden Gehilfen legt oder einen gepolsterten Ledergurt umschnallt, welcher an Ringen die Zugschlingen trägt. *Malgaigne* lässt die Binden mit Kautschuk füttern, der die Haut fest adhärirt und gibt den zu beherzigenden Rath, die Haut in der, dem Zug entgegengesetzten Richtung vor der Anlegung zurückzuziehen und sie gleichsam für die nachherige Zerrung zu sparen.

Maschinen gebrauchte die ältere Chirurgie öfter, aber handhabte sie roher; z. B. die Leiter und Thür des *Hippocrates*, das Glossocomium, der Hebel und die Welle u. s. w. Heut zu Tage wendet man am gewöhnlichsten den *Flaschenzug* an, den *Sédillot* mit einem „Dynamometer“ versehen hat, um jeden Augenblick die angewendete Kraft berechnen zu können (Fig. 169.) Ferner ist als sehr brauchbar zu empfehlen, der schon Fig. 164 abgebildete *Schneider-Mennel*'sche Kurbelapparat. Mit diesen Maschinen wird eine Distension erreicht, welche gleichmässig anwächst und auf jeden Fall eine genügende Kraft entwickeln lässt, die aber ebenso jeden Augenblick sistirt werden kann und doch anhaltend bleibt. Es ist dies ein wesentlicher Vortheil des Zuges durch Maschinenkraft vor dem durch mehrere Gehilfen, die selbst, wenn sie kunstverständig sind, niemals gleichmässig im Zuge und in der Fortdauer des Zuges wirken können. Wenn daher einmal die Entwicklung einer grossen Extensionskraft unumgänglich ist, so sind jene Maschinen zweckmässiger, als Gehilfen in grösserer Anzahl. Durch die Chloroformnarcose wird übrigens gegenwärtig meist die Anwendung grosser Gewalt ent-

behrlich und mehr die allmähliche Dehnung und Zerreissung von Adhärenzen veralteter Verrenkungen wird jene Maschinenkraft erfordern, als die Ueberwindung des Muskelwiderstandes. Der Zug muss am ganzen

Fig. 169.



Einrenkung einer Schulter-Luxation mittelst des Flaschenzuges. a) der Fixations-Gurt, b) der Distensions-Gurt, c) der Flaschenzug, d) Dynamometer, e) Befestigung des Flaschenzugs an der Wand.

Gliede vertheilt werden, um keine Stelle zu sehr zu belasten. Er darf nicht ausschliesslich das untere Fnde des luxirten Knochens angreifen, weil dort nicht immer Platz ist. Findet er diesen jedoch z. B. bei schwacher Muskulatur, so wird die Beugung des unterliegenden Gelenks z. B. des Ellenbogens bei Einrenkung der Schulter oder des Knie's bei derjenigen der Hüfte eine gute Handhabe geben. Findet er ihn aber nicht, so wird das nächst untere Gelenk gestreckt und der Zug auch über das Hand- und Fussgelenk vertheilt. Den Zug dort allein anzubringen, ist nicht rathsam, weil dadurch das dazwischen liegende Gelenk in gefährlicher Weise ausgedehnt und die Kraft an dem zu langen Hebelarm des ganzen Gliedes verschwendet wird.

Die *Contraextension* fixirt den Körper in einer der Extension entgegengesetzten Richtung durch breite Schlingen, welche z. B. zwischen den Oberschenkel hindurch oder unter die Achselhöhle und über die Schulter hinweg gelegt und an der Wand befestigt werden oder endlich durch Gegendruck auf die Schulter, aufs Becken u. dergl.

§ 414. Bei den *veralteten Luxationen* bedarf es meist wiederholter, aber nicht zu lange fortgesetzter Distensionen und Rotationen, um zunächst die Adhärenzen zu zerreissen und den Gelenkkopf frei zu machen. Ihnen folgt in einer ferneren Sitzung die Reduction des Gelenkkopfs. Selten sind subcutane Durchschneidungen von gespannten Sehnen, Muskeln und Aponeurosen nothwendig, aber dann auch erfolgreich gewesen (*Dieffenbach*, *Guérin*, *Wildberger*). Die Chloroformnarcose macht auch sie meist überflüssig.

Die nachfolgende Darstellung der einzelnen Verrenkungen wird noch manches Spezielle dieser Manipulationen erörtern.

§ 415. Die *Nachbehandlung* erfordert ausser der Feststellung des eingerenkten Gliedes die Anwendung der Kälte zur Milderung der traumatischen Hyperämie. Eine nachherige Muskel- und Gelenkschwäche wird durch vorsichtige gradweise Uebung, spirituöse und fettige Einrei-

bungen, Bäder, Douchen, Malaxiren und im äussersten Falle durch den electrischen Strom beseitigt. Man hüte sich jedoch sorgfältig damit die chronisch entzündlichen Zustände der Gelenke zu verwechseln, welche sich durch Schmerzhaftigkeit jeder Bewegung, etwas erhöhte Temperatur und Wölbung des Gelenks verrathen und kräftige Ableitungen, sowie Ruhe des Gelenks erfordern.

§ 416. Die mit Bruch des Knochenschaftes *complicirten Luxationen* verlangen eine sofortige Einrichtung, weil nach vollendeter Consolidation der Fractur die Verrenkung veraltet und oft uneinrichtbar geworden ist. Freilich bietet die Beweglichkeit der Fractur ein schweres Hinderniss für den Angriff und die Hebelbewegungen zur Einrichtung des Kopfes. Ein Gypsverband der Fractur vermag hier zuweilen dem Gliede die verlorne Stütze zu ersetzen. Man übertreibe jedoch die Einrichtungsversuche nicht auf Kosten der Fractur. — Bei Abbruch des Gelenkkopfhalses kann manchmal durch passenden Druck auf den abgewichenen Gelenkkopf selbst, z. B. von der Achselhöhle her, direct die Reduction erreicht werden. Absplitterungen des Randes der Gelenkfläche oder der Condylenvorsprünge erleichtern zuweilen die Reposition, vereiteln aber die Retention, besonders thun dies die Randbrüche. Auch hier ist vor Allem längere Sicherstellung des Gelenks durch einen Kleisterverband, selbst auf die Gefahr einer Gelenkversteifung hin von Nöthen.

Die mit Zerreissung der Bedeckungen complicirten Luxationen erfordern die sofortige Reposition des vorragenden Gelenkkopfs, welche wegen Zerreissung der Bänder meist leichter zu sein pflegt. Zuweilen ist zu diesem Zweck vorher die Wunde dreist zu erweitern. Eine Schliessung der Wunde durch die Naht nachher ist immer räthlich, wird aber doch sehr selten die Eiterung verhüten. Die strengste Antiphlogose von vornherein ist absolut geboten. Wenn der Gelenkkopf alsbald wieder aus der Wunde hervortritt, so muss er in vielen Fällen resecirt werden. Gewisse Knochen z. B. der Astragalus bei complicirten Verrenkungen des Fussgelenks, einzelne Handwurzelknochen, das Ende der Ulna bei Handluxationen etc., sind wohl auch mit Glück gänzlich exstirpirt worden [1]). Auf diese Art ist gerade hier häufiger die Amputation umgangen worden, als man glauben sollte (*A. Cooper*, *Dupuytren*, *Rognetta*, *Hecker* u. A.). Zuweilen verkürzt die Resection die Heilungsdauer gegenüber der blossen Reposition, welcher meist nachträgliche Necrosen am vorstehenden Gelenkkopf folgen. Sie liefert günstige Resultate hinsichtlich der Gebrauchsfähigkeit des Gliedes, welche immer zwar im beschränkten, aber doch genügenden Maasse eintritt und schützt vor Nervenzufällen (*Baudens*). Die sofortige Amputation ist nur dann absolut nothwendig, wenn die Zerstörung der Weichtheile sehr weit greift und besonders, wenn die grossen Ernährungsgefässe zerrissen sind.

Die Rupturen und Aneurysmen der Arterien verlangen die Unterbindung des Arterienstammes „in continuitate" nach *Hunter*. So hat man die Subclavia bei Oberarmverrenkungen unterbunden (*Philson*, *Arendt*), selbst mit mehr Glück, als bei Schussfracturen der Schulter. Die directe Unterbindung des Aneurysmas wird zuweilen bei drohender oder vollendeter Ruptur desselben nothwendig, z. B. in der Ellenbogen-

[1]) *Schinzinger*: die complicirten Luxationen, Lahr, 1858; *meine* conservative Chirurgie der Glieder, 2. Ausgabe, pag. 207. — *Broca*: über Exstirpation des Talus in Gaz. des Hôpit. 1852; 13. 22. Juli, 7. Aug., siehe auch unten § 556.

oder Kniebeuge. Alle Blutergüsse erfordern zunächst die Anwendung der Eisblase, unter welcher die Gerinnung rasch zu Stande kommt und die Resorption sich einleitet, welche durch spirituöse Einreibung (Arnicatinctur), Watteverband unterstützt und gefördert wird.

Traumatische Verrenkungen der einzelnen Gelenke.

Verrenkungen des Unterkiefer-Gelenks; — Luxatio mandibularis.

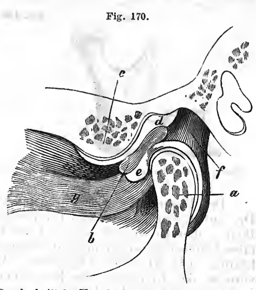
§ 417. Zur *Anatomie und Mechanik des Unterkiefer-Gelenks.*

Die *Enden des Unterkiefers*, welche die Gelenkköpfe tragen, stehen, weil dieser Knochen eine *Parabel* beschreibt, parallel neben einander und Beide in derselben Richtung nach hinten. Dadurch werden die Bewegungen beider Unterkiefer-Gelenke correspondirend und zum grossen Theil von einander abhängig. Beide Gelenke sind gleichartig construirt: Die Längenaxen Beider liegen nicht in einer und derselben horizontalen Linie (in der Queraxe des Gelenkkopfes), sondern convergiren beiderseits nach hinten. Dies beschränkt die Gleichzeitigkeit der seitlichen Verschiebung beider Gelenke, d. h. wenn der rechte Gelenkkopf nach aussen aus dem Gelenk rückt, so kann ihm schon deshalb der linke nicht vollständig nach innen folgen, weil er an die innere Gelenkwand stösst. Nur wenn er bricht, so kann der andere Gelenkkopf die Pfanne nach aussen verlassen.

Die natürlichen *Bewegungen* des Unterkiefergelenks sind die Winkelbewegungen eines *Charniers;* denn ein krückenförmiger Gelenkkopf bewegt sich auf oder besser unter einer flachen, ovalen Pfanne, welche nach hinten und innen durch steil absteigende Knochenwände begrenzt und nur nach aussen ganz offen liegt; nach vorn aber in einen sanft aufgewölbten Hügel, das Tuberculum articulare, übergeht, auf welchen heraufzurücken die zwar sehr feste, aber auch sehr schlaffe Gelenkkapsel dem Gelenkkopf erlaubt. Eine knorplige, doppelt gebogene Zwischenscheibe, welche den Gelenkraum in zwei ungleiche Räume theilt, verflacht noch die Pfanne, indem sie ringsum an die Gelenkkapsel geheftet, auch bis an jenen Gelenkhöcker heranreicht, so dass der Gelenkkopf über diese glatte Bahn bis auf jenen hingleiten kann. — Die Gelenkäste des Unterkiefers machen also unter der Pfanne parallele Pendel-Bewegungen; nach vorn so weit, bis die Zahnreihen beider Kiefer auf einander treffen und der Mund geschlossen wird; — nach hinten nur so weit, dass das Ende des Gelenkkopfs, d. h. der Unterkieferwinkel wenig mehr über den von der Pfanne herab gefällten Perpendikel hinterwärts hinausrückt. Der Drehpunkt dieser Pendel-Bewegungen trifft jedoch nur beim troknen Skelett in den Gelenkkopf selbst, bei Integrität des Muskel- und Bandapparates aber etwas unter denselben, am Halse des Gelenkfortsatzes etwa zwischen die Sehne des M. pterygoïdeus externus und das einzige kräftige bis 1,5 Millimeter dicke Verstärkungsband der Kapsel, das Lig. later. internum; (das Lig. externum kommt nur wenig in Betracht). Deshalb also, wenn das untere Ende des Knochens, der Unterkieferwinkel nach vorn tritt und somit der Mund geschlossen wird, so bewegt sich der Gelenkkopf in entgegengesetzter Richtung ein wenig nach hinten, d. h. er legt sich voll in die Pfanne gegen deren gänzlich verschlossene Hinterwand (Fig. 170). Rückt aber der Unterkieferwinkel nach hinten —

beim Oeffnen des Mundes; so tritt der Gelenkkopf nach vorn aufs Tuberculum articulare, also gegen die offene Vorderwand der Pfanne (Fig. 171).

Fig. 170.



Durchschnitt des Unterkiefergelenks bei geschlossenem Munde (nach Henle) a) Proc. condyloid., b) Cartilag. interart., c) Tubercul. articul., d) Fovea articular. und obere Synovial-Kapsel, e) untere Synovial-Kapsel, f) fibröses Kapselband, g) M. pterygoïd. extern.

Diese Verlegung des Drehpunktes für den Unterkieferhebel unter den Gelenkkopf ist zunächst möglich durch die Weite der Kapsel und Pfanne, welche dem Gelenkkopf mehr Spielraum gestattet, als das straffe innere Seitenband, das von hinten her schräg zum Gelenkhalse herübergeht und andererseits durch die Winkelstellung, welche der ganze sogenannte aufsteigende Ast incl. der Gelenkfortsatz selbst zum Körper des Unterkiefers einnimmt. Diese ist variabel, immer mehr als ein R., etwa 100° beim Erwachsenen (Fig. 172a), beim Kinde oder Greise aber beträchtlich stumpfer (Fig. 172b), 120°—135—150° (bei alten Frauen nach *Hyrtl*). Je mehr somit die Richtung des Gelenkastes von jenem von der Pfanne gefällten Perpendikel nach vorn abweicht, um so weiter hat, bei Annahme jenes Drehpunktes unterhalb des Gelenkkopfes der Unterkieferwinkel als Ende des längern Hebelarms Spielraum, nach hinten zu treten, ohne dass dabei der Gelenkkopf, als kürzerer Hebelarm eine grössere Bewegung nach vorn machen und die vordere Gelenkgrenze überschreiten, d. h. luxiren müsste.

Fig. 171.

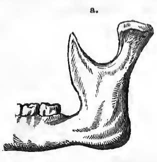
Durchschnitt des Unterkiefergelenks bei der Eröffnung des Mundes, a) Proc. condyl. mandib., b) Cart. interarticul., c) Tubercul. articulare, d) Fovea articularis.

Vor dem Gelenkkopf erhebt sich ein zweiter zackenförmiger Fortsatz am Gelenkaste des Unterkiefers, der *Kronenfortsatz*, der ziemlich gleichhoch und parallel mit dem Gelenkkopfe zu sein pflegt, zuweilen aber auch vertical steht und ein wenig kürzer oder länger sein kann. Er liegt innerhalb des vom Jochbogen umfangenen Raumes und beschreibt darin, ohne an die innere Seite des Jochbogens anzustreifen, einen kleinen Bogen, welcher den Bewegungen des Gelenkkopfes congruent ist. Ueberschreitet aber die Letztere nach vorn die natürliche Grenze (den Gelenkhöcker); so rückt auch der Kronenfortsatz mehr nach vorn, stösst an's Jochbein und trifft da in eine seichte Vertiefuug, welche am untern Rande desselben, gerade an der Umbeugungsstelle des Jochbogens, wo der Jochfortsatz des Oberkiefers und das Jochbein sich vereinigen, hinter einem Höcker (Tuberculum malare) liegt. Dieser letztere ist beim Schluss des Mundes etwa 1 Centimeter von der Spitze des Kronenfortsatzes entfernt (*Nélaton*); Mithin beträgt die Spannung des Bogens, den diese Zacke ohne Gefahr

des Festhakens, also auch der Luxation des Gelenkkopfes beschreiben kann, eben so viel. —

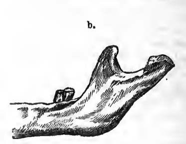
Fig. 172.

a.



Winkelstellung des aufsteigenden Astes beim Erwachsenen.

b.



Winkelstellung des aufsteigenden Astes beim Greise resp. Kinde.

Der Unterkiefer wird durch starke *Muskeln* in Bewegung gesetzt. Die Aufheber (Masseter und Temporalis) sitzen — mechanisch im Nachtheil — dem Drehpunkt näher, als die Last, die am Kinn und im horizontalen Unterkieferbogen liegend gedacht wird; sie sind deshalb äusserst kräftig. Die Abzieher (Digastricus, Mylo- und Geniohyoïdeus) liegen vorn an der Innenseite des Kinnbogens, sind daher im mechanischen Vortheil und deshalb schwächer. Sie ziehen zugleich den Unterkiefer ein wenig horizontal nach hinten. Die beiden Pterygoïdei, welche vom Keilbeinflügel — der externus nach dem Gelenkhalse, der internus unter ihm hin nach dem Unterkieferwinkel verlaufen, wirken ihrer Richtung nach zugleich von aussen nach innen und von vorn nach hinten, d. h. beide zusammen ziehen den Unterkiefer nach hinten und zugleich nach oben, die der einen Seite allein aber wenden ihn nach der entgegengesetzten Seite und heben ihn dabei einseitig. Das einfache Vorstossen und Rückwärtsziehen der Mandibula in der horizontalen Ebene ist sehr beschränkt, so weit eben die schmale Pfanne und besonders die Gelenkkapsel Spielraum lässt, indem der Gelenkkopf erst auf das Tuberculum rückt, resp. von da zurückgezogen wird. Die vorderen Masseterbündel, sowie beide Pterygoïdei interni besorgen das erstere, die Abzieher und beide Pterygoïdei externi das Letztere. Das Wechselspiel aller drei Muskelgruppen — erst der Abzieher, dann der Seitwärtsdreher, dann der Aufheber — macht die *Rotations-Bewegung des Kauens.*

§ 418. *Anatomie der Luxation des Unterkiefergelenks.*

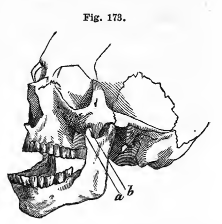
Der Unterkiefer ist allein der bewegte verrenkte Knochen; die Pfanne kann niemals ihre Stellung zu jenem ändern, da sie unbeweglich im Felsenbein und dieses im Schädel eingefügt ist und höchstens Nickbewegungen des ganzen Kopfes im Hinterhaupts-Gelenk die Pfanne über dem fixirten Unterkiefer bewegen können. Der Gelenkkopf hat die Pfanne vollständig verlassen, er steht:

1) auf dem Tuberculum articulare — die *incomplete Luxation eines oder beider Gelenke,* also der einen Seite des Unterkiefers oder des ganzen Knochens. Die Aufhebe-Muskeln, die Kapsel, das Seitenband sind gespannt, weil das Gelenk um die Höhe des Gelenkhöckers auseinander gedehnt, nach unten verlängert wird. Die Zwischenknorpelscheibe ist entweder mit nach vorn zwischen den Gelenkhöcker und den Kopf gerathen; oder sie liegt hinter ihm in der Pfanne nach rückwärts gedrängt. Ja es giebt Subluxationen des Gelenks, welche vielleicht in Nichts weiter, als in einem solchen Einklemmen der Knorpelscheibe vor und zwischen

dem dahinter (also noch in der Pfanne) befindlichen Gelenkkopf bestehen, (*Luxationen des Zwischenknorpels — A. Cooper*). Die Gelenkkapsel pflegt hier gar nicht eingerissen, jedoch erschlafft und nach vorn ausgeweitet zu sein, weshalb diese Verschiebungen häufig recidiviren.

2) Beide Gelenkköpfe haben den Gelenkhöcker übersprungen und sind in die davor befindliche Grube an der untern Jochbogen-Wurzel eingetreten. Da somit das obere Ende des Gelenk-Astes vorwärts geschoben ist, so ist das untere, der Unterkieferwinkel, rückwärts getreten. Das Aufhängeband des Drehpunkts (das innere Seitenligament) ist gespannt, das Kinn gesenkt Der Kronenfortsatz wird mit nach vorn geschoben und je nachdem er länger oder kürzer und mehr vertical oder schräg nach hinten gerichtet ist, wird er sich entweder vorn an den Jochbogen anstemmen, sogar in jene Grube (am Wangenhöcker) gerathen und sich darin festhacken (Fig. 173); — oder er wird noch im Umkreise des Jochbeinraumes bleiben, zumal wenn der Gelenkkopf nicht weit nach vorn abgewichen ist.

Fig. 173.



Verrenkung des Unterkiefers nach vorn; Festklemmen des Kronenfortsatzes an dem Tuberculum malare (a) in der dort befindlichen Grube (b).

Jenes Anstemmen findet somit nicht so häufig statt, wie *Nélaton* zu meinen scheint, der neuerdings (und vor ihm schon *Hunauld* und *Monro*) dasselbe und seine Wichtigkeit als Reductions-Hinderniss hervorhob.

Die Kapsel ist, wenn überhaupt, nach vorn eingerissen. Die Aufhebemuskeln und Pterygoïdei sind gespannt; die Abwärtszieher erst erschlafft, contrahiren sich später elastisch: *Luxatio mandibularis anterior bilateralis; die beiderseitige Verrenkung des Unterkiefer-Gelenks nach vorn.*

3) Der Gelenkkopf nur einer Seite ist dislocirt. Dadurch erleidet der Unterkiefer nach vorn und nach der entgegengesetzten Seite hin eine Drehung; das Kinn ist aus der Mittellinie des Gesichts gerückt und steht tiefer; der Unterrand des Unterkiefers liegt nicht in horizontaler Ebene, sondern neigt auf die luxirte Seite. Die Pterygoïdei der letzteren sind gespannt und nach vorn verzogen; die der gesunden Seite dagegen Anfangs erschlafft, später elastisch contrahirt, vermehren dadurch die Drehung: — *die halb- oder einseitige Verrenkung nach vorn; Luxatio condyli mandibulae dextri s. sinistri anterior.*

Manchmal findet sich Fractur des unverrenkten anderen Gelenkfortsatzes vor, der eben deshalb nicht verrenkte; weiterhin andere Fracturen des Unterkieferkörpers, ferner auch der Kronenzacke, die an dem Jochbogen anstiess.

4) Der eine Gelenkkopf ist nach aussen aus der Pfanne gerückt; er steht zugleich meist vor ihr, neben der obern Wurzel des Jochbogens, ja selbst noch über diesem, also ausserhalb des Jochbogens in der Schläfengrube (in den Fällen von *Robert*, *Richard* und *Krocker King*). Immer hat dabei — auf andere Weise war die Abweichung gar nicht wohl möglich [1]) — ein Bruch des andern Gelenkastes im Halse oder im

---

[1]) In *K. King's* Falle, wo nur ein Condylus mandibulae verrenkt war, hatte eine pseudarthrosen-ähnliche knorpliche, also bewegliche Vereinigung in der Mitte des Kinnes statt.

Körper desselben, auch im Bogen der Mandibula statt gefunden. Der Kronenfortsatz stand im *Robert*'schen Falle noch innerhalb der fossa zygomatica, der Jochbogen kreuzte also den Rand des Ausschnittes der Mandibula; er könnte auch abbrechen: — *Verrenkung des Unterkiefergelenks nach aussen; Luxatio mandibularis externa s. lateralis.* —

§ 419. *Mechanismus der Verrenkung.*

Das Wesentliche der vollkommenen Verrenkung ist, dass der Gelenkkopf das Tuberculum articulare gänzlich überschreitet. Bei jeder Herabziehung des Unterkiefers, d. h. beim Oeffnen des Mundes tritt, wie gesagt, der Gelenkkopf schon an und auf den Gelenkhöcker. Folglich ist eine forcirte und übermässige Oeffnung des Mundes der luxirende Vorgang. Es ist durchaus nicht immer die Uebergewalt der an sich immerhin schwachen Muskelgruppe der Abwärtszieher, die noch dazu an dem Zungenbein einen allzu schwankenden Anhaltspunkt besitzen, von dem aus sie wirken. Nur bei krampfartiger, gewaltsamer Zusammenziehung dieser Muskeln z. B. beim übermässigen Gähnen, bei epileptischen Krämpfen und während des heftigsten Erbrechens und Würgens z. B. bei Cholera-Kranken, bei welchen das Zungenbein noch durch Krampf anderer Muskeln tiefer abwärts fixirt wird, sind diese Muskeln allein im Stande, die Luxation zu bewirken: freilich, wenn die Kapsel schon von vornherein ausgeweitet und der Gelenkhöcker sehr flach ist, dann genügt auch die gewöhnliche Kraft der Oeffner des Mundes z. B. beim Gähnen und Lachen.

Weitaus häufigere und kräftigere Ursachen der beiderseitigen oder einseitigen Luxation sind dagegen fremde Körper und Gewalten, welche das Kinn herab- oder die Zahnreihen, zumal die der Backenzähne, auseinander drängen, z. B. grosse harte Bissen, ferner das Nüsseknacken; das Ausziehen eines Zahnes; während der gewaltsamen Einführung von Nahrungsmitteln bei Verrückten (*A. Cooper*); bei Untersuchungen und Operationen in der Rachenhöhle; sodann Stösse von der Seite; eine Ohrfeige bei offenem Munde; Ueberfahrenwerden; Hufschlag etc. Letztere Ursachen verrenken meist die eine Seite, während die andere bricht.

Eine *einseitige* Verrenkung kann zuerst durch eine seitlich wirkende Gewalt entstehen, welche die verrenkte Unterkieferhälfte gezwungen hat, eine forcirte Lateral-Bewegung zu machen, d. h. nach aussen, und dann, um den Gelenkhöcker herum nach vorn zu treten. Es muss dabei aber nur die eine Unterkieferhälfte und der eine Gelenkkopf bewegt werden, der andere ruhen, weil, wenn sie einmal erst Beide sich bewegen, sie es auch gleichmässig thun müssen und deshalb auch beide verrenken. Ferner entsteht die einseitige Verrenkung, und das scheint das häufigere und natürlichere, durch ein *einseitiges* Auseinandersperren der Zahnreihen des Ober- und Unterkiefers (durch eine Nuss, einen Holzkeil), wodurch diese Seite des Unterkiefers allein herabgedrückt wird, so dass der Gelenkkopf unter den Gelenkhöcker geräth und durch eine zufällig folgende Bewegung nach vorn gezogen wird. Die schräge Richtung des Gelenkhöckers von innen und hinten nach aussen und vorn begünstigt diesen Vorgang wesentlich. An ersterem Vorgange sind die Kaumuskeln noch nicht betheiligt. Erst wenn der Gelenkkopf im Ausweichen nach vorn über den Höcker hinweg geglitten ist, drängen die hintern Bündel des Masseter, welche jetzt hinter dem Gelenkkopf wirken, denselben nach vorn, indem sie den Unterkieferwinkel nach hinten erheben. Aehnlich wirkt der Pterygoïdeus internus. —

Der Kronenfortsatz spielt beim Zustandekommen der Verrenkung eine passive Rolle. Wenn er lang und vertical genug ist, so verhütet er,

an's Jochbein anstossend, sogar das Vortreten des Gelenkkopfes. Durch das mehrerwähnte Festhaken in der Grube des Tuberculum malare verhindert er dagegen ebenso den Rücktritt des Gelenkkopfes in's Gelenk, auch wenn derselbe unter dem Tuberculum articulare hinweggedrückt wird. Dieses Hinderniss ist jedoch gewiss nicht allein so oft die Ursache verfehlter und erschwerter Reductionsbemühungen, denn nur ein langer Proc. coronoïdeus hakt sich an's Jochbein fest. Gewiss ebenso oft ist es das straff zusammengezogene Seitenband, welches jetzt in schräge Richtung gerathen ist, den Gelenkfortsatz nach hinten zieht und den über ihrer Ansatzstelle liegenden Gelenkkopf an den überschrittenen Gelenkhöcker fest andrängt.

Die unvollkommene oder vollständige habituelle Luxation setzt eine sehr schlaffe Kapsel, eine schlotternde Knorpelscheibe und ein sehr niedriges, schräges Tuberculum articulare voraus.

§ 420. **Statistik.** Die Unterkieferverrenkung ist eine der häufigeren Luxationen. Sie gehört, der Beschaffenheit und Entwicklung des Kieferwinkels gemäss dem erwachsenen Alter an, da bei ihm der Unterkieferast am aufrechtesten unter der Pfanne steht, während er bei Kindern und Greisen schräger gerichtet ist. Jedoch sind auch die letzteren Altersklassen nicht frei, ja die habituellen und Subluxationen finden sich besonders häufig bei älteren, schwächlichen Frauen, oder bei Hysterischen, welche oft von Gähn- und Lachkrämpfen befallen werden. Weiber verrenken sich überwiegend öfter den Unterkiefer, als Männer, im Verhältniss 54 : 31. Die beiderseitige Luxation ist viel häufiger, als die einseitige, d. h. 54 : 22. Unter 40 Fällen entstand durch convulsivisches Gähnen 20 Mal, durch Einführung voluminöser Körper in den Mund 7 Mal, durch Zahnausreissen 6 Mal, durch Erbrechen 4 Mal die Verrenkung (*Malgaigne*).

§ 421. *Symptomatologie.* 1) *Beiderseitige Verrenkung nach vorn.* Der Mund steht weit geöffnet. Die Reihen der Vorderzähne sind 1 bis 1½ Zoll von einander entfernt; die untere steht vor der oberen; die hintersten Backenzähne stossen dagegen aufeinander. Das Kinn ragt spitzer hervor, die Wangen sind abgeflacht und gespannt. Dadurch erhält das Gesicht einen stupiden Ausdruck. Eine Schliessung des Mundes, überhaupt eine Bewegung des Kiefers ist unmöglich; obwohl die Lippen einander sich zu nähern suchen, bedecken sie doch nur die Zähne und lassen eine ovale Mundöffnung. Deshalb ist auch Sprechen, Kauen und Schlucken gestört. Die Lippen- und Zischbuchstaben fehlen, die Sprache ist lallend, weil die Bewegung der Zunge durch die Spannung der Mm. genioglossi behindert ist. Durch Druck und Reiz der Parotis vermehrt sich die Speichelsecretion und der dünnflüssige Speichel träufelt über die herabhängende Unterlippe. — Man fühlt unter dem Jochbogen zwei fremde Körper, vorn an der Wange den Kronenfortsatz, hinten an der Wurzel des Bogens die Ecke des Gelenkkopfes. Masseter und Temporalis sind gespannt. Führt man den kleinen Finger in die äusseren Gehörgänge, so fehlt der sonst daselbst bei Kau-Bewegungen beweglich fühlbare Condylus articularis; von aussen vor dem Tragus des Ohres erscheint die Gegend der Pfanne leer. Von der Mundhöhle aus wird die vordere Kante des Kronenfortsatzes unverkennbar nach vorn gerückt gefunden. Die Aufsperrung der Kiefer ist am weitesten und festesten, wenn die Spitze dieses Fortsatzes am Jochbogen festgestemmt ist. Der Kranke kann weder sprechen noch die geringste Kaubewegung vornehmen. —

2) *Einseitige Verrenkung.* Die Veränderung der Gesichtszüge und der Unterkieferhaltung ist wenig abweichend von der vorigen, jedoch

tritt die Schiefheit und Einseitigkeit der Verunstaltung in allen Zeichen in den Vordergrund (Fig. 174). Der Mund ist auf der verrenkten Seite aufgesperrt; das Kinn von ihr nach der gesunden gewendet; die betreffende Wange allein abgeflacht; der Speichel läuft nur an dieser Seite über die Lippe; der Gelenkkopf fehlt nur hier im Gehörgang, der Proc. coronoïdeus steht nur in der Wange der verrenkten Hälfte nach vorwärts; die Lippen können zwar mehr geschlossen werden, aber doch ist Sprechen und Kauen erschwert. — Zuweilen bei äusseren, seitwärts verrenkenden Gewalten finden sich Ecchymosen der getroffenen Gesichtshälfte. Durch Druck und Reiz des Facialis-Stammes entstehen manchmal Lähmungen und Zuckungen der Wangenmuskeln, durch Zerrung des dritten Astes des Quintus Neuralgie der Zähne; durch Quetschung der Chorda tympani Schiefstellung der Uvula.

Fig. 174.



Portrait einer rechtsseitigen Unterkieferverrenkung.

3) Die *habituellen Subluxationen oder Luxationen des Gelenks und des Zwischenknorpels*, welche zuweilen spontan sich reduziren oder durch ein Empordrücken des Kinns gehoben werden, bezeichnen sich durch ein schmerzhaftes Knacken im Ohre, wonach der Mund offen stehen bleibt.

§ 422. *Veränderungen bei fortbestehender Verrenkung.*

Die Aufsperrung des Mundes mindert sich nach einiger Zeit, indem die Kaumuskeln incl. die Pterygoïdei sich zusammen und den Kiefer etwas nach hinten ziehen. Immer aber bleiben die Zahnreihen noch klaffend, selbst wenn die Lippen einander berühren. Die Abflachung der Backen ist lange Zeit kenntlich, selbst wenn ihre Spannung nachlässt. Fast unverändert erhält sich die Schiefheit des Gesichts resp. Kinns bei der einseitigen Verrenkung. Das Schlingen wird bei rückwärts geneigtem Kopf immer leichter; ebenso die Sprache allmählich deutlicher. Aber die Freiheit der Kaubewegungen stellt sich niemals ganz wieder her, selbst wenn ein neues Gelenk in der Grube vor den Jochbeinwurzeln sich gebildet hat. Die Spitze des Kronenfortsatzes schleift sich eine Facette am Jochbogen aus und geht eine Art Gelenkverbindung ein. Die Kaumuskeln verlieren durch den Mangel der Thätigkeit an Fülle und Kraft. So tritt die Functionsbeschränkung allmählich zurück und die Gebrauchsfähigkeit mit mässigen Beschwerden im Sprechen, Kauen und Schlucken wieder theilweise ein. Seltner- und unglücklicherweise kommt es zu ankylosirenden Verwachsungen zwischen Jochbogen und Proc. coronoïdeus; oder es halten Osteophyten den Gelenkkopf fest; endlich: es entstehen unbewegliche Contracturen des Temporalis, Lähmungen des Buccinator durch Druck des Facialis. —

§ 423. Das *eingerenkte* Unterkiefergelenk fungirt bald wieder vollständig; jedoch bleibt hier durch die einmalige Ausdehnung der Kapsel selbst, ohne dass diese geplatzt wäre, die Neigung zur Wiederkehr.

§ 424. *Diagnose.*

Geschichte und Symptomatologie kennzeichnen die Luxation der Mandibula ziemlich deutlich. Dennoch ist eine Verwechselung zumal der einseitigen Verrenkung mit Fractur des Mittelstücks und der des Condylus articularis nahe liegend.

Wir haben zum Theil über die Unterschiede schon (§ 136) gesprochen und stellen sie in folgender Tabelle gegenüber:

	Unterkiefer-Luxation.	Unterkiefer-Fractur (§ 133).
Das Kinn:	steht (bei der lux. lateral.) nach der gesunden Seite.	(beim Seitenbruch) nach der kranken Seite.
Der Mund:	ist viel weiter aufgesperrt; oval. —	(beim Doppelbruch des Mittelstücks) rundlich gespitzt.
Processus articularis:	nicht im Ohre, sondern unter der Jochbogenwurzel fühlbar.	Im Ohre (wenn auch unbeweglich — bei fract. condyl.) fühlbar.
Processus coronoïdeus:	vom Munde aus in der Backe nach vorn gerückt zu fühlen.	An der normalen Stelle.
Bewegungen des Gelenks:	activ und passiv unmöglich Beide Gelenke stehen fest.	activ möglich, wenn der Bruch im Körper vor den Masseteren stattfindet, passiv immer, aber unter Schmerz und Crepitation möglich.
Unterer Mandibular- und Zahnrand:	ohne Unterbrechung; die Zahnränder des Ober- und Unterkiefers divergiren stark nach vorn.	zackige treppenförmige Unterbrechung an der Bruchstelle, ebenso des Alveolar-Randes. Schiefstand der Zähne (bei Fractur des Körpers).

§ 425. Die *Prognose* der frischen Verrenkung ist günstig, die der veralteten wird schwieriger hinsichtlich der Reposition, unsicher in Bezug auf den Wiedergewinn der Function. Man hat grosse Schwierigkeiten in der Reductions-Vornahme gefunden, die freilich manchmal wunderbar leicht durch eine Veränderung des Mechanismus der Reduction, ja spontan, sehr selten durch Steigerung der einrichtenden Gewalt wichen. Die bessere Erkenntniss dieser Hindernisse, sowie die Chloroformnarcose haben die Prognose der Einrenkung gebessert. Die Reduction ist nach 35 (*Stromeyer*), 60 (*Grossmann*) und selbst nach 98 Tagen (*Donovan*) noch geglückt.

Die *Complicationen* bestehen in der Hauptsache nur in den Fracturen. Diese erschweren natürlich sehr die Einrichtung, wenn sie auf derselben Seite der Verrenkung sich befinden; sonst stören sie dieselbe weniger. Gleichzeitige Hirnverletzungen verschlechtern durch sich die Prognose.

§ 426. *Behandlung.*

Der Gelenkkopf hat seinen Weg im Bogen nach unten über den Gelenkhöcker und dann sogleich nach vorn genommen; folglich muss, damit er diesen Weg zurückkehre, der Unterkiefer *zuerst nach unten*, *gleich darauf* aber, weil das Tuberculum nur niedrig ist, *nach hinten* gedrückt werden. Die Nothwendigkeit der *Combination dieses Drucks* hat man lange nicht recht eingesehen, eigentlich bis dahin, wo man besonders auf das Festhaken des Kronenfortsatzes aufmerksam wurde.

Reposition: Der Kranke sitzt auf einem Stuhle, den Kopf drückt ein Gehilfe mit beiden Händen an der Stirn gegen seine Brust an. Der Wundarzt legt beide Daumen — man räth, sie zu umwickeln, besser Kautschouk-Finger darüber zu ziehen — in den geöffneten Mund des Kranken auf die Backenzähne beider Unterkieferseiten, stemmt sie zugleich gegen die Vorderränder der Kronenfortsätze. Er drückt nun einen Augenblick nach unten und wenn das Nachgeben des Unterkiefers fühlbar wird, sogleich nach hinten: — die Einrichtung ist geschehen mit

einem bemerkbaren Einschnappen (Fig. 175 a). Der Mund des Kranken ist geschlossen, der Unterkiefer kann bewegt werden. Man lasse seine Daumen schnell nach aussen der Wange zu von den Zähnen abgleiten, um nicht gequetscht zu werden. Der Niederdruck pflegt meist keine grosse Gewalt zu erfordern. Sollten die contrahirten Kau-Muskeln aber ernstlich widerstreben, so würde die Chloroformnarcose sie leichter und besser überwinden, als eine gewaltige Steigerung der Kraft. Um eine grössere Gewalt für das Niederdrücken auszuüben, kann man den Kranken auch auf die Erde setzen lassen, sich hinter ihn stellen, den Kopf zwischen seine Schenkel fixiren und nun den Unterkiefer möglichst weit hinten nach unten drücken, durch einen Assistenten aber sofort das Kinn heraufdrängen lassen, um durch diese Hebelbewegung den Gelenkkopf unter dem Gelenkhöcker hinweg nach hinten zu drücken *(Paré, Petit)*. Man kann wohl erst die eine und dann die andere Seite des Unterkiefers reponiren *(Leo)*.

Fig. 175 a.



Einrenkung des Unterkiefers.

Für schwierige, ***veraltete Fälle***, wo Adhäsionen mit der starren Contractur der Kau-Muskeln sich verbinden mögen, haben zuweilen jedoch die Daumen auf diese Weise weder die Kraft noch den Platz, die Kieferränder weit genug nach hinten auseinander zu drängen. Man legte deshalb schon nach dem Rathe ***Johann's de Vigo, Paré's, A. Cooper's*** Holzkeile (hölzerne Messerstiele) zwischen die Backenzähne und drängte das Kinn gewaltsam nach oben, den Kopf ihm entgegen: mit den Händen, mit dem untergesetzten Knie (***Bernard***), mit einer um das Kinn über den Kopf gelegten breiten Binde, welche über dem Scheitel auf einem Lederkissen durch einen Knebel zusammengeschnürt wurde (***Guy de Chauliac***), endlich mit einem eigenen zusammengesetzten Hebelapparat (***Grossmann***). Indem das Kinn nach oben gehebelt wird, senkt sich der Unterkieferwinkel, also der Gelenkkopf nach unten und hinten, der Keil bildet hierfür den Drehpunkt. ***Stromeyer, Jaïke, Asti, Vollmar*** haben ferner zangenförmige Sperrinstrumente angegeben, von denen das des erstern (Fig. 175) das einfachste und vernünftigste ist und eine Auseinanderspreitzung der Backenzähne bis zu $^{3}/_{4}''$ gestattet. Ihr folgt der Druck des Kinns nach oben und hinten und die Einrichtung wird durch den spontanen Rückwärtszug der Pterygoïdei vollendet. Myotomieen derselben sind kaum nützlich, aber sehr gefährlich. Durch allmählich zunehmenden Druck jener Instrumente, sowie durch vorherige Bewegung des verrenkten Gelenks überhaupt erschlaffen die Muskeln am besten und platzen die Adhäsionen. Man schafft dadurch auch ein bisher unbeachtetes Reductions-Hinderniss weg, welches vielleicht öfter statt hat, als man denkt, eine Art ***„Interposition des Zwischenknorpels“***, welcher durch die Verrenkung von der Vorderwand der Kapsel losgerissen, sich vor dem Gelenkkopf nach hinten rollt und die Pfanne verlegt.

Fig. 175 b.

Stromeyer's Sperrzange.

Einseitige Luxationen erfordern bloss den einseitigen combinirten Druck. — Um Recidive zu verhüten, ist eine Kopfbinde, welche den Mund geschlossen hält und die Enthaltung von allen Kaubewegungen durch 8 bis 10 Tage erforderlich. Der Kranke geniesse deshalb flüssige Kost, meide noch längere Zeit weite Eröffnungen des Mundes, das Kauen harter grosser

Bissen und unterstütze beim Gähnen das Kinn. Der Erschlaffung der Kapsel, sowie des Seitenbandes hilft Einreibung von Liquor ammon. caustici, ein kleines Vesicator oder die wiederholte Durchleitung des galvanischen Stromes ab. —

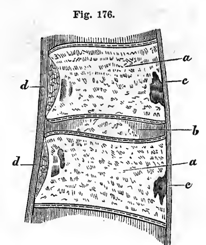
Verrenkungen der Wirbelgelenke. — Luxationes vertebrales.

§ 427. *Zur Anatomie und Mechanik der Wirbelgelenke.*

Die Wirbel articuliren unter einander mit ihren Körpern durch Synchondrosen und mit ihren Schrägfortsätzen durch flache, wirkliche Synovialkapsel-Gelenke. Indem wir zunächst absehen von der Articulation der beiden obersten Halswirbel unter einander und mit dem Hinterhaupt, welche jedoch wesentlich auf dieselben Principien sich gründet, wie die der übrigen Wirbel, characterisiren wir

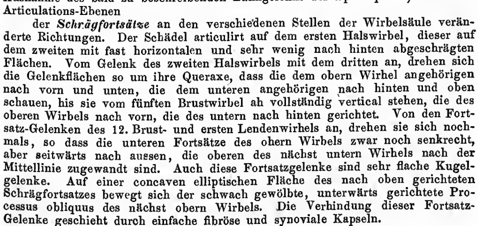
die *Wirbelkörper-Gelenke* als sehr flache Kugelgelenke, d. h. die schwach concaven Endflächen der Wirbelkörper bilden eine obere und untere Pfanne, zwischen welchen eine elastische Knorpelscheibe mit schwach convexen Flächen eingelassen ist (Fig. 176). Diese Scheiben sind verschieden dick: — relativ (d. h. im Verhältniss zur Höhe der beiden anliegenden Wirbelkörper) sind sie am höchsten: zwischen den Halswirbeln, — am niedrigsten zwischen den Brustwirbeln. Ihr vorderer Rand ist ferner dicker als der hintere zwischen den untern Halswirbeln, noch mehr zwischen den Lendenwirbeln. Umgekehrt erscheinen sie vorn niedriger als hinten zwischen den Brustwirbeln. — Die Intervertebral-Scheiben stehen in nächster Vereinigung mit den beiden anliegenden Wirbelkörpern, so dass, trotzdem mitten zwischen der Scheibe und dem knöchernen Körper ein plattes Synovialsäckchen sich befindet (*Luschka*), die breiten Ränder doch so fest anhaften, dass eher die Continuität des porösen Wirbelkörpers nachgiebt, als dieses straffe Halbgelenk. Zur Befestigung — weniger der einzelnen Wirbelkörpergelenke als vielmehr der ganzen Säule — dienen noch die Längsbänder von der vordern und hintern Seite der Wirbelkörper.

Fig. 176.



Vertical-Durchschnitt eines Wirbelkörper-Gelenkes mit der Intervertebral-Scheibe. a. a. Wirbelkörper, b. Intervertebral-Scheibe. c. c. Lig. longit. antic. d. d. Lig. longit. postic.

Im Gegensatz zu den durchweg horizontalen Wirbelkörper-Gelenkflächen (mit Ausnahme des bald zu beschreibenden Zahngelenks des Epistropheus) haben die Articulations-Ebenen



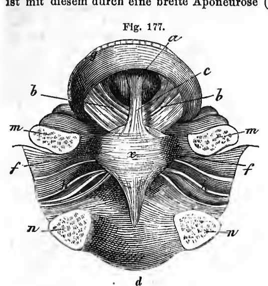
der *Schrägfortsätze* an den verschiedenen Stellen der Wirbelsäule veränderte Richtungen. Der Schädel articulirt auf dem ersten Halswirbel, dieser auf dem zweiten mit fast horizontalen und sehr wenig nach hinten abgeschrägten Flächen. Vom Gelenk des zweiten Halswirbels mit dem dritten an, drehen sich die Gelenkflächen so um ihre Queraxe, dass die dem obern Wirbel angehörigen nach vorn und unten, die dem unteren angehörigen nach hinten und oben schauen, bis sie vom fünften Brustwirbel ab vollständig vertical stehen, die des oberen Wirbels nach vorn, die des untern nach hinten gerichtet. Von den Fortsatz-Gelenken des 12. Brust- und ersten Lendenwirbels an, drehen sie sich nochmals, so dass die unteren Fortsätze des obern Wirbels zwar noch senkrecht, aber seitwärts nach aussen, die oberen des nächst untern Wirbels nach der Mittellinie zugewandt sind. Auch diese Fortsatzgelenke sind sehr flache Kugelgelenke. Auf einer concaven elliptischen Fläche des nach oben gerichteten Schrägfortsatzes bewegt sich der schwach gewölbte, unterwärts gerichtete Processus obliquus des nächst obern Wirbels. Die Verbindung dieser Fortsatz-Gelenke geschieht durch einfache fibröse und synoviale Kapseln.

Die Bänder der Wirbelbogen und anderen Fortsätze kommen für die Bewegungen und Verrenkungen der Wirbelgelenke nur secundär in Betracht.

§ 428. Die *Verbindung des Hinterhaupts mit dem Atlas* gehört zu den Fortsatz-Gelenken. Sie findet also statt zwischen den convexen sattelförmigen Condylen des Hinterhaupt-Beines und den concaven Pfannen der Seitenmassen des Atlas durch eine lose Gelenk- und Synovial-Kapsel. Das Analogon des Wirbelkörper-Gelenks bildet eigentlich der Zahn des zweiten Halswirbels:

Das Zahngelenk: Der Zahnfortsatz legt sich an die Hinterseite des vordern Atlas-Bogens, also in die vordere engere Hälfte der Lichtung des Wirbelkanals und ragt bis fast an den Vorderrand des Hinterhauptloches (Fig. 177). Er ist mit diesem durch eine breite Aponeurose (g g) und durch schräge Bandstreifen (b b) verbunden. Das starke Kreuzband (c d f) innerhalb des Wirbelkanals hinter dem Zahnfortsatz (x) heftet ihn durch seinen schwachen oberen senkrechten Schenkel (c) an den Rand des Hinterhauptloches (a), mit seinen beiden starken Querschenkeln (f f) an die Seitenmassen des Atlas, endlich mit dem untern senkrechten (d) an seine eigene Wurzel, den Körper des Epistropheus. Dieses Kreuzband gränzt somit die Gelenkhöhle des Zahnfortsatzes nach hinten ab, wie der vordere Atlas-Bogen nach vorn und zu den Seiten. In diesem Raume dreht er sich als Zapfen, wie eine senkrechte Walze in einem Loche und bleibt ihm zugleich ein geringer Spielraum in der Vertical-Ebene bei den Seitenbewegungen des Kopfes, seitwärts abzuweichen; denn wäre er senkrecht ganz fest gehalten, so müsste er dann abbrechen. Die Vorderseite des Atlas (sein Vorderbogen und Tuberculum) und des Epistropheus verbindet das Lig. rectum und latum anterius, sowie das breite Lig. atlantico-epistrophicum oder obturatorium. Die entsprecheuden Ligg. posteriora gehören den hinteren Bogen an. Die Schrägfortsatz-Gelenke endlich am Epistropheus sind vollkommen analog, wie die der übrigen Halswirbel konstruirt.

Fig. 177.



Das Gelenk des Zahnfortsatzes, von hinten geöffnet — nach Henle. a. Hinterhauptsloch, b. b. Ligg. lateralia dentis c. d. f. Lig. cruciatum — c. aufsteigendes, d. absteigendes, f. f. die queren Bänder. g. Durchschnitt der Membrana ligamentosa, h. h. Lig. interarticularia, m. m. Seitenmassen des Atlas, n. n. des Epistropheus im Durchschnitt, x. der durchscheinende Zahnfortsatz.

§ 429. Die Wirbelsäule macht in ihren Gelenken zwei Hauptbewegungen: ***Beugungen*** (um die horizontale Axe) nach vorn und hinten, resp. nach beiden Seiten, und ***Drehungen*** (um die verticale Axe). Die Letzteren sind die ausgiebigsten und durchgängigsten; die Beugebewegungen existiren eigentlich nur am Hinterhaupt-Gelenk, beschreiben da einen Bogen von 45° (***Henle***) und gehen weiter nach vorn als nach hinten, d. h. die Spannung der hinteren Ligg. obturatoria begränzt sie später, als die der vorderen. Die übrigen Halswirbel-Fortsatz-Gelenke gestatten, weil sie noch ziemlich horizontal stehen, auch noch eine Beugung, abnehmend in dem Grade, als sie sich senkrechter stellen. Ist die letztere Richtung der Articulations-Ebene in den Brustwirbel-Fortsatz-Gelenken erreicht, so ist jede Beugung nach vorn und hinten unstatthaft, weil das Gelenk dann nach der Convex-Seite der Beugung hin aufklaffen müsste. — Das Maassgehende bei den Wirbelbewegungen sind jedoch die Synchondrosen. Das elastische Polster der Knorpelscheibe lässt sich nach einer Seite zusammen drücken, während es an der andern sich ausdehnt und zwar nach allen Richtungen in der ganzen Peripherie. Dadurch sind Beugungen nach vorn und rückwärts und auch einseitige Lateral-Beugungen möglich — aber freilich sehr beschränkt und zwar um so begränzter, je schmäler die Zwischenscheibe, und je höher die Wirbelkörper sind; — also an den Halswirbeln am stärksten, in den Brustwirbeln

am schwächsten. Diese Bewegung ist in den einzelnen Wirbelkörper-Gelenken im Ganzen sehr gering; erst durch Combination aller oder mehrerer Gelenke der Wirbelsäule wird sie bemerkbar. Die relativ grösste derartige Beugungsweite liefern die Körpergelenke zwischen dem vierten bis siebenten Halswirbel; sodann die zwischen dem eilften Brust- bis zweiten Lendenwirbel; endlich die zwischen dem fünften Lendenwirbel und dem Kreuzbein (*Hyrtl*). Im Brusttheil der Wirbelsäule ist dagegen die Beugung immer nur auf ein Minimum beschränkt. Jede gewaltsame Uebertreibung dieser Beugebewegungen nach jeder Richtung hin endet mit Zerreissung der Continuität (Bruch *oder* Verrenkung) und nur die elastische Ausdehnbarkeit des ligamentös-knorpligen Apparats, welche manche Acrobaten und Gymnastiker durch Uebung von frühster Jugend auf erreicht haben, lässt jene wunderbaren Verbiegungen der Wirbelsäule, besonders im Lendentheil, ohne Verrenkungen und Rupturen zu Stande kommen. — Eine horizontale Verschiebung der Wirbelkörper auf einander ist vollends ohne totale Aufreissung des Wirbelkörper-Gelenks unmöglich.

Die *Rotationen der Wirbelsäule* führt am weitesten das Drehgelenk des Zahnfortsatzes aus. Wir haben im § 144 die Drehweite der Wirbelsäule erwähnt, welche bei aufrecht stehendem Körper und fixirtem Fusse im Ganzen im Maximum 180° beträgt und zwar am Becken (in den Hüftgelenken) 73°, am Halse 79°, an den Brust- und Bauchwirbeln 28° (*E. H. Weber*), d. h. die Wirbelsäule lässt es — natürlicherweise bei gelenkigen Menschen — zu, dass die Fussspitzen nach vorn, die Nasenspitze nach hinten gerichtet sind. Aber das ist nur möglich bei Theilnahme *aller* Wirbel-Drehgelenke und nur der bekannte „Kautschouk-Mann" *Petropolis* dreht allein in den Brust- und Lendenwirbeln die Wirbelsäule in dieser Weise um die Axe. Das Zahnfortsatz-Gelenk hat bei allen Drehungen der Wirbelsäule den grössten Antheil, d. h. der Kopf wird am meisten gedreht. Die Drehungen der übrigen Wirbelsäule geschieht so weit, als die Dehnbarkeit der Knorpelscheiben es gestattet. Die Fortsatz-Gelenke stellen sich dem wenig entgegen, weil sie wie das Hinterhaupt-Gelenk sattelförmige, oder wie die andern Halswirbel-Gelenke mehr ovale Gelenkflächen haben, also sich ebenso noch in der horizontalen Axe nach vorn und hinten, wie nach der Seite bewegen. Die verticalen Brust- und Lendenwirbel-Fortsatz-Gelenke passen noch besser zu geringen senkrechten Drehungen, weil sie ebenfalls elliptisch convex-concav ausgeschliffen sind. Wird aber die Drehung übertrieben, ja wird beim gewöhnlichen Menschen schon das ohige Maximum derselben rasch erzwungen, so platzen die Bänder und Kapseln der Fortsatz-Gelenke und die Gelenkflächen der Proc. obliqui rutschen von einander ab, d. h. sie verrenken ein- oder beiderseitig.

Die Festigkeit der Continuität in der Bandmasse der Wirbelsäule ist eine sehr bedeutende, so dass sie durch verticale Auseinanderziehung der Wirbel äusserst schwer zu trennen ist und nur der gleichzeitigen Drehung oder gewaltsamen Winkelbewegung nachgiebt [1]. Bei den Dislocationen der Wirbelsäule kommen anatomisch noch in Betracht: die Medulla spinalis und ihre Häute im Wirbelkanal, sowie die Nerven-Wurzeln, welche aus ihr und durch die Zwischenwirbel-Oeffnungen hindurch treten; endlich bei den Halswirbeln die Art. vertebralis. Diese Organe können, wie bei den Fracturen, so auch bei Luxationen comprimirt oder zerrissen werden.

§ 430. *Anatomie und Mechanismus der Wirbel-Luxationen.*

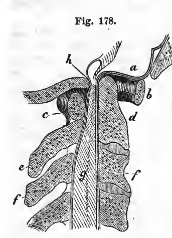
Die anatomische Untersuchung der Fälle, welche im Leben als Wirbel-Luxationen erschienen sind, ergiebt ausserordentlich oft keine

---

[1]) *Maisonnabe* prüfte durch Belastung eines vertical aufgehängten Körpers die Tragfähigkeit verschiedener Theile der Wirbel-Bänder und fand, dass die Nacken-Gelenke 120 Pfund, die Brustwirbel Gelenke 150 Pfund, die Lenden-Gelenke 250 Pfund, ungerechnet das Eigengewicht des Körpers (also 130—160 Pfund mehr) zu tragen vermochten, ohne gesprengt zu werden. *Bouvier* befreite die Wirbelsäule einer Leiche von allen Muskeln, und den übrigen Körpertheilen, hing sie am Kopf auf, und belastete das Ende mit 300 Pfund, ohne sie zu zerreissen.

solche, sondern Fracturen der Wirbelkörper oder ihrer Fortsätze. Aber auch die wirklichen Verrenkungs-Fälle sind nicht immer mit der Präcision anatomisch beschrieben, dass sie bei ihrer Seltenheit unzweifelhaft daständen. Vor allen gilt dies für das *Hinterhaupts-Gelenk*. Nach einem heftigen Sturz einer Last oder des eignen Körpers von einer Höhe herab auf den vorwärts gebeugten Kopf (*Paletta*, *Lassus*), oder durch Ueberfahren über den Nacken (*Bouisson*), endlich in einem Falle, bei einer alten Frau, ohne sichere Ursache (*Cruveilhier*) — (das sind vier constatirte Fälle) — war der Atlas nach vorwärts abgewichen, so dass (im letzten Falle) seine rechte Seitengelenkfläche vor dem Condylus des Hinterhauptes stand, resp. dieser von jener herabgerutscht war und in die Rückenmarkhöhle hinein einen Vorsprung von ½ Zoll bildete (Fig. 178). Die Bänder zwischen diesem und dem Zahnfortsatz waren zerrissen, der Eingang zum Wirbelkanal bogenförmig verengt, das Rückenmark gegen die Vorderwand des Hinterhauptloches angepresst und zerquetscht.

Fig. 178.



Verrenkung des Hinterhauptgelenks mit Compression des Rückenmarkes. a. Occiput, b. vorderer, c. hinterer Atlas-Bogen, d. Zahnfortsatz und Epistropheus, e. Dornfortsatz des letzteren, f f. 3. Halswirbel, g. Markstrang, h. die comprimirte Stelle des Rückenmarks — nach Cruveilhier.

Unzweifelhaft dagegen sind die Luxationen des *Zahngelenks des Epistropheus* und seiner *Seitenfortsatz-Gelenke* obwohl auch hier die Fracturen unverhältnissmässig häufiger sind. Der Zahnfortsatz hat die Querschenkel des Kreuzbandes und die Membrana ligamentosa gesprengt und ist nach hinten, in den hintern Raum des Wirbelkanals und in den Markstrang gedrungen. Zugleich hat der Epistropheus gegen den Atlas eine Drehung um die horizontale Axe nach hinten oder nach der einen Seite gemacht, so dass im letzteren Falle ein oder beide Fortsatz-Gelenke zersprengt sind. Relativ am häufigsten ist dies bei Kindern beobachtet worden, die man am Kopfe in die Höhe gehoben und wobei unwillkührlich der schwankende Körper eine Seitendrehung im Nackengelenk veranlasste. Hier soll der niedrigere Zahnfortsatz sogar unter dem Querband vorbeischlüpfen können. Ebenso bei Erhängten, zumal wenn ein Fallstoss oder ein Zug an den Beinen des Erhängten das Gelenk distendirt hatte (*Orfila*, *Dumeril*). Auch hier sind jedoch Fracturen weit häufiger (*Realdus Columbus*, *v. Walther*). Ferner: beim sogenannten „Halsbrechen", (wiederum freilich meistens ein Wirbelbruch), beim Herabstürzen von einer Treppe Kopfüber und Aufstossen auf den vorgeneigten Kopf, oder beim „Purzelbaumschlagen" oder „Kobolzschiessen", wo das Gewicht des überfallenden Körpers nach vorn oder zur Seite den schon stark geneigten Kopf noch mehr nach vorn über zusammen presst.

Zwei Fälle, wo man die Dislocation des Zahnfortsatzes von der starken und plötzlichen ***Muskelwirkung allein*** abhängig machen muss, sind folgende: Ein Mann stösst mit Gewalt seinen Schubkarren vorwärts, — fixirt also den Kopf, während das Tragband des Schubkarrens bei der plötzlichen Vorwärtsbewegung den unteren Theil des Nackens vorwärts drängt — und fällt todt hin. Die Section zeigte: Durchtritt des Zahnfortsatzes durch das zerrissene Querband (***Ch. Bell***). Ferner: ein Mann sieht sich plötzlich schnell um — schwingt also horizontal den Kopf heftig um 90° im Zahnfortsatz-Gelenk, — er stürzt todt zusammen und hat sich den Zahnfortsatz sowie das Seitengelenk des Epistropheus verrenkt. (***Désault.***)

Es können auch blosse Subluxationen stattfinden, bei welchen die Fortsatzgelenke einander nicht vollständig oder nur einseitig verlassen, der Zahnfortsatz das Band nur einreisst, aber in den Wirbelkanal nicht eintritt und das Rückenmark nicht direct comprimirt. Indessen finden auch hierbei Extravasate mit gleichem Erfolge in den Rückenmarkkanal statt. Bei dergleichen Vorgängen hat entweder eine übermässige Knickung der Wirbelsäule im obersten Nacken stattgefunden oder es ist erst eine Distraction des Gelenks und dann meistens eine Seitendrehung erfolgt.

§ 431. Die *übrigen fünf Halswirbel-Gelenk-Verrenkungen* entstehen meistens durch Ueberdrehungen oder Umknicken dieses Theiles der Wirbelsäule nach vorn oder zur Seite. Seltner vermag ein directer Stoss von hinten nach vorn zwei Wirbelkörper horizontal aufeinander zu verschieben. Die Gelenkfortsätze weichen ein- oder beiderseitig ab, stemmen sich gegen einander und können nicht in ihre natürliche Lage zurücktreten. Am häufigsten findet sich die Abweichung zwischen dem fünften und sechsten Halswirbel. Auch hier ist das Herabstürzen von einer Höhe auf den Nacken, oder einer Last auf denselben die Ursache der Verrenkung. Verletzungen des Rückenmarks und der Vertebral-Arterie sind auch hier am häufigsten [1]). Pathologisch vorbereitet, jedoch meist traumatisch, freilich hier ohne besondere Gewalt und oft durch blosse Muskelwirkung veranlasst, finden Verrenkungen aller Wirbelgelenke, vornämlich aber derer der obersten Halswirbel statt bei Spondylarthrocace (cf. § 354).

§ 432. *Verrenkungen der Rückenwirbel* sind ohne gleichzeitigen Bruch — vornämlich der Dorn- und Querfortsätze, wohl auch der entgegengesetzten Processus articulares, Aufreissung der Synchondrosen oder Fracturen der Wirbelkörper nicht möglich. Der Grösse der Gewalt, welche nöthig ist, solche Gelenkverbindungen zu sprengen, entspricht auch jedesmal die Verletzung des Marks, welches hier weniger durch die Dislocation des Wirbels comprimirt wird, da durch blosse Rotations-Verrenkungen der Wirbel nicht nothwendig auch der Rückenmarkskanal verengt wird.

Noch mehr findet alles dies seine Anwendung auf die *Verrenkung der Lendenwirbel*, welche durch den veränderten Stand ihrer Gelenkfortsätze nicht einmal eine Rotation zulassen, ohne sofort zu brechen. Da das Mark den untersten Theil der Wirbelsäule nicht mehr ausfüllt, so sind hier Quetschungen, Zerreissungen dieses edlen Organes noch weniger vorhanden, wohl aber häufig weitere Verletzungen: Beckenbrüche, Zerreissungen von inneren Organen der Bauch- und Brusthöhle u. dgl.

§ 433. *Dislocationen des Kreuzbeins* nach vorn sind nur durch Zerreissung der hinteren Beckensynchondrosen möglich, durch die heftigsten traumatischen Veranlassungen (Aufstürzen grosser Lasten, Verschüttungen etc.). Wenn alle drei Symphysen des Beckens durch eine auffallende Last, die das Becken nach innen zusammen gepresst hat, oder durch die Geburtsarbeit, welche es centrifugal auseinander sprengt, getrennt sind,

---

[1]) *Paletta* erzählt: (Exercit. pathol. pag. 235) einen umgekehrten Fall, einen Selbstmord durch gewaltsame Rückwärtsbeugung des Halses, indem das Individuum seinen Kopf gegen den Boden und die Hand fixirt, den Körper, also den Hals am meisten rückwärts gebogen und die Füsse an die entgegengesetzte Wand gestemmt hatte. Der dritte Halswirbel fand sich mit seinem Zwischenknorpel vom vierten abgerissen und seitwärts verschoben.

so kann man dies nur uneigentlich wohl eine „Verrenkung der Beckenknochen“ nennen; besser eine Diastase der Synchondrosen derselben (s. Fractur des Beckens: § 226).

§ 434. *Verrenkungen des Steissbeines* finden nach vorn und innen zu (nach dem Mastdarm in die Höhle des kleinen Beckens) oder nach hinten und aussen statt. Jene entsteht durch Aufstossen, Fallen auf das Gesäss, besonders auf einen schmalen Gegenstand, der zwischen die Beine geräth, und den Damm trifft. *Van Meekren, Röser* und *Bonnafont* haben solche Luxationen des Steissbeines gesehen. Auswärts verrenkt das Steissbein bei der Geburt, durch den austretenden stark nach hinten drängenden Kindeskopf (*Petit, Levret, Lauverjat*).

§ 435. *Statistik.* Die Verrenkungen der Halswirbel sind die häufigsten, und vertheilen sich nach den Aufzählungen *Malgaigne*'s so, dass von 23 Fällen doppelseitiger completer Verrenkungen — 18 ohne Fractur, 4 mit Fractur bestanden — 2 den zweiten, 4 den vierten, 6 den fünften, 9 den sechsten, 2 den siebenten Halswirbel betrafen. Damit ziemlich übereinstimmend ist die Angabe von Williams, der 32 englische und amerikanische Beobachtungen von Halswirbel-Luxationen zusammen stellt, von denen 17 den fünften, 8 den sechsten, 3 den vierten, 2 den zweiten, 1 den ersten betreffen. — Die Rotations-Luxationen kommen weit öfter vor, als die horizontalen Verschiebungen der Wirbelkörper. Die Frequenz der Wirbelverrenkungen ist im Verhältniss zu der der Wirbelbrüche um ein bedeutendes kleiner, als die Proportion der Luxationen zu den Fracturen überhaupt.

§ 436. *Symptomatologie.* Wir verweisen zunächst hinsichtlich der Symptome, welche aus irgend einer Mitverletzung des Rückenmarks und seiner Nervenstränge resultiren auf die ausführliche Darstellung derselben nach Wirbelfracturen (§ 147), da jene bei der Wirbel-Luxation ganz dieselben sein müssen.

1) *Gelenke des Atlas und Epistropheus.* Entweder tritt sofort der Tod gleich nach der Verrenkung durch Compression oder Zerquetschung des Rückenmarks ein, oder bei relativer Integrität des Marks bleibt der Verletzte am Leben. Er zeigt eine auffallend steife, vorwärts geneigte Haltung des Kopfes und Straffheit der Nackenmuskeln. Die Nackengrube ist schmerzhaft, gefüllt. Eine schlotternde, anomale Beweglichkeit des Nackens findet nur bei Fracturen statt. Bei einseitiger Verschiebung der Fortsatzgelenke werden die Muskeln der verrenkten, also concaven Seite des Nackens erschlafft, die anderseitigen gespannt und dadurch die Nackenlinie seitwärts gekrümmt. Der nach vorn verrenkte Atlasbogen ist im Pharynx vorspringend zu fühlen.

Der oben erwähnte *Cruveilhier*'sche Fall ist merkwürdig durch die dabei beobachtete enorme Temperaturherabsetzung des Körpers, welche subjectiv und objectiv fühlbar durch das noch mehrtägige fortdauernde Leben der alten Frau anhielt und die Haut derselben der eines kaltblütigen Thieres ähnlich machte. Ein anderer Kranker hing den Kopf vorwärts, das Bewusstsein war ungestört, das Schlucken etwas behindert; aber der gelähmte Kranke erklärte, er wisse nicht, ob er Arme und Beine habe und fühle nur seinen Kopf. (*Horn.*)

2) *Halswirbelgelenke.* Die *einseitige* Rotations-Verrenkung entsteht unter schmerzhaftem Krachen. Der Kopf neigt sich steif seitwärts mit dem Kinn gegen die Schulter und zwar von der Seite der Verrenkung abgewendet. Die Dornfortsatzlinie wird nach der Luxations-Seite concav gekrümmt sein; eben da spannen sich die Muskelstränge. Schlingbeschwerden, Heiserkeit, ein Vorsprung des luxirten Wirbelkörpers im Pharynx werden sich zuweilen vorfinden. Ausserdem sind die Lähmungserscheinungen mehr oder weniger vollständig.

Bei der *beiderseitigen* Verrenkung steht der Kopf vollkommen steif nach vorn geneigt. Der Nacken bildet eine gebrochene Linie; der Dornfortsatz des rückwärts getretenen Wirbels (meist des unteren) ragt vor, zuweilen auch seitwärts; darüber liegt eine jähe Vertiefung, in welcher der Dorn des vorgeschobenen Wirbels aus der Reihe gewichen fühlbar wird. Die Lähmungserscheinungen sind beiderseitig und vollständiger. Durch Compression der Vertebral-Arterie findet ein erhöhter Blutzufluss durch die Carotiden nach dem Kopf und Gesicht statt; daher ist das Gesicht gedunsen, heiss, dunkel geröthet; — vielleicht auch in Folge gehinderten Abflusses des Blutes vom Kopfe durch die Venen, welche von den gespannten Muskeln theilweise comprimirt werden.

3) Die Zeichen der Verrenkungen der *Rücken*- und *Lenden-Wirbel* sind ganz analog denen der dislocirten Fractur derselben (§ 147).

Ebenso 4) die Verrenkung des *Steissbeins* nach vorn oder innen ergiebt im Entstehen einen heftigen Schmerz mit intensiver Erregung des ganzen Nervensystems (Zittern, Sinnes-Hallucinationen, Kribbeln bis zum Nacken, Gesichtsverzerrungen), welche aber mit der Reposition verschwinden. Im Mastdarm wird der dislocirte Steissbeinwirbel als vorspringende stumpfe Spitze gefühlt, ja es könnte der Mastdarm durchbohrt sein. Durch Zerrung der Rückenmarkscheide und der Nn. coccygei entsteht Schmerz in den inneren Flächen der Nates und der Oberschenkel. Bei der Verrenkung nach hinten wird über der Afteröffnung eine bis zur Ohnmacht empfindliche nachgiebig stumpf-spitze Vorragung am Ende der Wirbelsäule vorgefunden. Das Gehen und das Aneinanderlegen der Schenkel, die Functionen des Mastdarmes und der Harnblase sind in beiden Fällen erheblich gestört.

§ 437. Der *Verlauf* der Wirbelverrenkungen ist ganz analog dem der dislocirten Fracturen und ist hier kaum etwas zuzusetzen (cf. § 151). Maassgebend ist immer die Betheiligung des Rückenmarks. Das Gleiche gilt auch von der bleibenden oder allmählich veränderten Form- und Functionsstörung im Falle, dass die Verrenkung nicht tödtlich, aber auch nicht reponibel ist. Sollte jedoch die Einrenkung gelingen, so wird durch längere Zeit jede geringste (besonders) Drehbewegung der Wirbelsäule resp. des Kopfes sorglich zu vermeiden sein, weil bei der zweifellos weiten Bänderaufreissung tödtliche Recidive erfolgen müssen. Gerade bei den relativ gefährlicheren Verrenkungen der mittleren Halswirbel ist in einer allerdings noch geringen Anzahl die Reposition gelungen, wobei hauptsächlich die schräg horizontale Stellung ihrer Gelenkfortsatzflächen günstig sein mag. Die Reductionsfähigkeit der Wirbelverrenkungen dauert übrigens nur einige Tage.

§ 438. Die *Prognose* gleicht derjenigen der Wirbel-Fracturen. Der Grad der Betheiligung des Rückenmarks giebt den Ausschlag. — Es versteht sich, dass einseitige Verrenkungen der Schrägfortsätze die günstigeren Fälle sind, da bei ihnen das Rückenmark ganz unbetheiligt bleiben kann; während Verschiebungen der Wirbelkörper in der Queraxe und stärkere Rotationen derselben meist entweder durch Verlegung des Wirbelkanals oder durch Extravasate, durch allzugrosse Quetschung und Entzündung der Wirbel-Synchondrosen und der Spinal-Häute früher oder später tödtlich werden. — Wenn man will, kann man die Prognose bei den reinen Wirbelverrenkungen ohne Bruch als eine etwas bessere bezeichnen, weil die Gefahr der Reizung der Spinal-Häute durch spitze Splitter hier fehlt; weil ferner die Möglichkeit dauernd die Verschiebung zu reduciren und reducirt zu erhalten etwas grösser ist, als bei verschobenen Wirbelfracturen; und weil endlich bei letzterer noch durch die

Callus-Geschwulst des Bruches Functions-Störungen entstehen können, die bei der Verrenkung fehlen.

§ 439. *Diagnose.* Wir wiederholen die schon für die Prüfung und Erkenntniss der Wirbelfracturen eindringlichst gegebene Regel, jede rigoröse Untersuchung behufs strenger Diagnose zu unterlassen, um nicht auf Kosten der Prognose eine doch immerhin schwankende Diagnose zu erreichen. Daher unterlassen wir jede differentiell-diagnostische Gegenüberstellung der Zeichen der Wirbelluxation und Wirbelfractur, die keine praktische Anwendung finden *darf*, da z. B. die Ermittelung, ob Crepitation bei einer gewaltsamen Deviation in der Wirbelsäule statt habe oder nicht, dem Kranken das Leben kosten kann, indem sie ein Subluxation in eine vollständige Luxation verwandelt, oder die Fracturstücke noch mehr verschiebt.

§ 440. Dagegen giebt es einen Zustand, genannt der *„rheumatische Schiefhals"*, welcher der Halswirbelluxation durch Form- und Functions-Störung ausserordentlich ähnlich ist *(Dupuytren)* und auf einer acuten schmerzhaften Contractur der Nackenmuskeln und -Aponeurose, des Cucullaris und der Scaleni der einen Seite beruht, welche oft rheumatischen Ursprungs durch plötzlich auf die duftende Haut ausströmende Zugluft entsteht und Analogieen im Deltoideus, den Kaumuskeln, im Quadratus lumborum und in den Glutaeis hat, welche unter dem Namen des „Hexenschusses" bekannt sind. Die *diagnostischen Unterschiede* sind: die Verrenkung mit ihren Folgen entstand augenblicklich und sofort, — jener Nacken-Rheumatismus erreicht zwar schnell, aber doch erst in einigen Tagen resp. Stunden seinen Höhepunkt. Die Muskeln bei der Verrenkung sind zwar gewölbt aber schlaff, — die rheumatisch-contrahirten brettartig gespannt. Der Nacken ist zwar in beiden Fällen gekrümmt, jedoch bei den Verrenkungen die Reihe der Dornfortsätze an irgend einer Stelle unterbrochen und verschoben, prominirend oder eingedrückt, — während dieselben beim Rheumatismus nuchae geradlinig über einander stehen. Endlich lässt die Contractur durch Ruhe, Schröpfköpfe, spirituöse Einreibungen, Schwitzmittel und den galvanischen Strom nach; — während die Verrenkung dabei unverändert bleibt. — Jene Zufälle von prasselndem Schmerz und Schwerbeweglichkeit an einer Stelle der Wirbelsäule ist übrigens oft genug nichts weniger als rheumatischen, sondern rein traumatischen Ursprungs und besteht in einer Distorsion eines Wirbelgelenks, Ausdehnung der Bänder und Zerrung oder Compression der Intervertebral-Scheibe, welche durch heftige Muskel-Arbeit oder starke Rotationen und Knickung der Wirbelsäule (beim Ringen, Klettern, Lasttragen und Springen) veranlasst wird. Das Volk bezeichnet dies auch sehr richtig mit dem Namen: „sich — Schaden — thun", und wendet das Mittel des „Ziehens", also die langsam mässige Distraction der Wirbelgelenke dagegen an.

§ 441. Die *Behandlung der Wirbelluxationen* bedarf derselben Cautel, wie die der Fracturen (§ 152). Abgesehen davon, dass der Tod unseren Reductions-Maassnahmen zuvorkömmt oder die Erschöpfung des Verletzten jeden Eingriff verbietet; — so ist das Gelingen der Einrichtungsmanipulationen, zumal vollkommen horizontaler Wirbelverrenkungen, viel zu unsicher und die Gefahr, dass die Dislocation sich beim Einrichtungsversuch verschlimmere, zu gross, als dass nicht die höchste Vorsicht geboten wäre. In der That sind wiederholt plötzliche Todesfälle im Moment des Einrichtungsversuches vorgekommen, zumal bei Halswirbelverrenkungen. —

Die Einrichtung aller Wirbelluxationen erfordert eine Distraction der verrenkten Stelle und sodann eine Eindrehung, um den abgerutschten Gelenkfortsatz auf die Pfanne des anderen zu heben. Die Einrenkung des *Epistropheus* beabsichtigt den Zahnfortsatz aus dem Bereich und aus der Nähe der Medulla spinalis weg zu drängen und den darüber geneigten Kopf zu heben. Der Kopf des auf der Erde sitzenden Patienten wird mit beiden Händen an den Seiten umfasst, die Schulter fixirt und nun der Kopf in die Höhe gehoben und nach der, der angenommenen krankhaften Richtung entgegengesetzten Seite vorsichtig rotirt.

Malgaigne räth noch, um den Zug kräftiger ausüben zu können und die Hände zur Eindrehung frei zu behalten, ein Tuch unter dem Kinn des Kranken herum und über den Nacken des von hinten her sich überbeugenden Wundarztes zu schlingen, so dass der Letztere, indem er seinen Kopf erhebt, die Extension und Rückwärtsbewegung des Kopfes des Verletzten vollzieht, während die seitlich gelegten Hände die Drehung machen. Die Schultern des Kranken werden durch Gehülfen fixirt, — nicht durch die Knie des Chirurgen, wie *Malgaigne* will, denn wie soll Letzterer dann überhaupt eine sichere eigne Haltung haben?

Die Einrichtung gelingt nicht immer auf das erstemal und verlangt ebenso viel Kräfte als Vorsicht, während der Kranke oft unheimlich mit den Zähnen knirscht, zittert, schwindlig und ohnmächtig wird. — Die Einrichtung der *übrigen Halswirbel*-Verrenkungen geschieht auf ganz dieselbe Weise und ist diese jedenfalls dem freien Aufhängen des Körpers am Kopfe und Ziehen an den Schultern vorzuziehen.

Die Reposition der Verrenkungen, der *Brust- und Lendenwirbel* wird am Besten in der Bauchlage vorgenommen, indem unter fortdauernder Distraction der Wirbelsäule an den Schultern, am Becken, ein directer Druck mittelst der Hand auf den vorspringenden Wirbel angebracht wird, fortgesetzt wohl auch durch ein aufgelegtes Gewicht (*Rüdiger*). Die Wiedereinrichtung kommt somit in der unbeweglich eingehaltenen horizontalen Lage, die durch Längskissen gesichert wird, allmählich zu Stande. Um den Kopf bei Halswirbelverrenkungen gegen Beugungen und Drehungen zu schützen, würde sich die *Köhler*'sche Mütze empfehlen. Für die Retention der Verrenkungen der Brust- und Lendenwirbel ist fortdauernde Bauchlage erforderlich.

Die Reposition des nach vorn verrenkten *Steissbeines* geschieht leicht durch Druck eines in den Mastdarm eingeführten Fingers der Verrenkungsrichtung entgegen. Nachher wird der Mastdarm tamponirt. Die Verrenkungen nach hinten beseitigt ein Druck von aussen, den ein Gegendruck vom Mastdarm her regulirt. Alle sehr erheblichen Allgemein-Beschwerden des Verletzten hören urplötzlich auf, wenn die Verrenkung unter einem einschnappenden Gefühle reducirt ist. — Oertliche Antiphlogose, besonders Kälte ist in allen Fällen nothwendig.

§ 442. **Verrenkungen des Brustbeins.** Nur so lange das Brustbein aus den drei foetalen Stücken besteht, welche durch Synchondrosen verbunden sind, kann man eigentlich noch von Luxationen, besser Diastasen dieser Stücke, besonders des obern reden, die sich ganz analog den Epiphysentrennungen junger Knochen (§ 77) verhalten. Ein Unterschied in der Entstehung, Symptomatologie und Behandlung der Sternal-Fractur (§ 155—157) besteht nicht. Es wird nur eben keine Splitterung und Crepitation, sondern eine Zerreissung der Synchondrose stattfinden. Das Manubrium sterni trat bisher immer hinter das Mittelstück. Auch der *Schwertfortsatz* soll manchmal luxiren. *Malgaigne* zählt sechs derartige Fälle traumatischer Veranlassung auf.

Verrenkungen der Rippen-Gelenke. Luxationes costarum.

§ 443. Zur *Anatomie und Mechanik der Rippengelenke.*

Die Rippen articuliren mit den Wirbelkörpern und Querfortsätzen. Das Rippenköpfchen ist in eine flache Aushöhlung an der Seite des Wirbelkörpers, nicht weit von der Zwischenknorpelscheibe, eingelassen und durch eine Kapsel und Unterstützung-Bänder an den Faserring der Intervertebral-Scheibe befestigt. Dagegen legt sich der Rippenhöcker nach hinten zu flach an; die Spitze des Querfortsatzes ist damit ebenfalls durch eine Synovialkapsel und ein hinteres Hülfsband vereint. Der Querfortsatz bildet die Stütze der Rippe. Beide Gelenke lassen nur geringe Vor- und Rückwärtsbewegungen, ein Auf- und Absteigen und Drehungen zu, wie sie. bei den Respirationsbewegungen des Thorax nothwendig sind. Jeder weiteren Bewegung des Gelenks widersetzen sich die straffen und kräftigen Hülfsbänder. Die beiden letzten Rippen entbehren der Querfortsatzgelenke.

§ 444. Nach *vorn* steht die Rippe mit dem ***Rippenknorpel*** und dieser mit dem Sternum in Verbindung. Die Vereinigung der Rippe mit ihrem Knorpel ist eine directe, indem sich der convex- ovale Knorpelrand in das concave Knochen-Ende der Rippe einfügt. Knorpel haben alle Rippen, ausser der ersten und den beiden Letzten; jene vereinigt sich direct mit dem Sternum, diese ragen frei in die Bauchdecken. Die Knorpel der siebenten bis zehnten Rippe vereinigen sich mit dem der sechsten zum gemeinschaftlichen Eintritt in das Sternal-Knorpelgelenk. Diese sind sogenannte Halbgelenke, mit einer Synovial-Kapsel ausgestattet, welche die concave Pfanne am Seitenrande des Sternum und den convex-ovalen Kopf des Rippenknorpels umfassen, und noch ein vorderes und hinteres Halteband besitzen. Die Körper der Rippenknorpel sind noch durch weiss-glänzende Fasern verbunden (Ligg. corruscantia).

§ 445. Die Luxation der *Rippen-Wirbelgelenke.* Ohne totale Aufreissung der Bänder ist eine Luxation der Rippenköpfchen und mit ihnen der Rippenhöcker unmöglich. Da aber diese Bänder sehr fest und straff sind und jede Gewalt von hinten her eher den Winkel der Rippen, als das durch Muskellagen und die Querfortsätze geschützte Gelenk trifft, so ist der Bruch unendlich häufiger, weil er bequemer entsteht. — Am leichtesten müssen die Köpfchen der letzten Rippe verrenken können, da sie sowohl des Schutzes von vorn (der Knorpelverbindung) als von hinten (des Querfortsatz-Gelenkes) entbehren.

Die vorgekommenen Fälle (6—8) sind im Leben nicht erkannt, sondern für Fracturen des Rippenwinkels gehalten und erst bei der Leichenuntersuchung als Verrenkungen oder besser Gelenkzerreissungen nachgewiesen worden. Zuweilen war auch der Querfortsatz gebrochen (*Webster*). Die Entstehungs-Ursache war immer direct, ein Stoss auf die Gegend besonders des Rippen-Wirbel-Gelenks durch Fall auf stumpfspitze Gegenstände (Tischecke). Das Rippenköpfchen rückt somit immer nach vorn vor die Gelenkfläche des Wirbels. Extravasate umgeben die Dislocation.

Die *Zeichen* sind wesentlich die der Fractur dieser Stelle; — also eine unverkennbare, aber etwas undeutliche grössere Beweglichkeit der Rippen beim Drucke längs derselben. Crepitation fehlt, jedoch reibt das luxirte Köpfchen der Rippe oft täuschend ähnlich am rauhen Wirbel.

Die *Reposition* wird durch Druck auf das vordere Ende zu versuchen sein, aber kaum jemals gelingen. Der Halteverband ist wie bei der Fractur der Rippe (§ 165) anzulegen.

§ 446. Die *Verschiebungen der Rippenknorpel-Verbindungen* sowohl mit dem Brustbein als mit den Rippen, uneigentlich „Verrenkungen der Rippenknorpel" genannt, verhalten sich in Allem ganz wie die Fracturen (§ 168).

Verrenkungen der Schlüsselbein-Gelenke. Das *Schlüsselbein* articulirt an seinen Enden a) mit dem *Sternum*, und b) mit dem *Acromion*.

1) *Verrenkungen des Sternoclavicular-Gelenks.*

§ 447. Zur *Anatomie und Mechanik des Sternoclavicular-Gelenks.* Die beiden hier zusammen tretenden Gelenkflächen passen wenig aufeinander; die schwach und unregelmässig concave, facetten-artige Pfanne des Sternum ist kleiner, als der kolbig-kantige Kopf des Schlüsselbeins, welcher die Pfanne nach oben eckig und hinten stumpfkantig überragt. Daher schiebt sich eine elastische Knorpelscheibe dazwischen, welche mit einer Synovial-Kapsel jenseits und diesseits versehen ist, durch fibröse Ueberzugs-Bänder die Gelenkenden zusammen hält und eine Nachgiebigkeit des Gelenks nach allen Seiten, besonders aber nach oben, hinten und vorn zulässt, wie sie nöthig ist, wenn die Schulter und der Arm gehoben, sowie rück- und vorwärts gebracht werden sollen. Weitergehende Bewegungen des Gelenks haben nothwendig ein Aufklaffen der Gelenkflächen bis zur Zerreissung des Kapsel-Bandes zur Folge an der Seite des Gelenkes, welche der Bewegungsrichtung desselben entgegengesetzt liegt. — Diesen excessiven Zumuthungen an das Gelenk stellen sich anatomische Hindernisse entgegen — und zwar der Erhebung: das Lig. costo-claviculare, ein Hemmungs-Band zwischen Schlüsselbeinkopf und der ersten Rippe. Die Rückwärtsbewegung, welche das Gelenk eigentlich distrahirt, beschränken nächst den Verstärkungsfasern der Sehne des Kopfnickers, auch das Lig. interclaviculare, das über dem Oberrand des Sternum hinweg zum gleichnamigen Gelenk der anderen Seite gespannt ist. Die Abwärtsneigung endlich hemmt die erste Rippe, auf welche die Clavicula aufstösst. Indess gerade die Letztere kann das Gelenk nach oben am ehesten sprengen, indem die erste Rippe das Hypomochlion für das zum zweiarmigen Hebel gewordene Schlüsselbein darbietet, dessen langen Arm fast die ganze Länge des Knochens bildet, während der kurze Arm leicht den Widerstand des nach oben ungeschützten Gelenkbandes bricht. Schwache Stellen bleiben somit rund um das Gelenk; vor Allem die obere und vordere Seite; endlich auch die hintere, deren Kapselband nur durch einige Sehnenfasern der Mm. sterno-hyo- und thyreoidei verstärkt ist und gegen die bei jeder Vorwärtsbewegung das Schlüsselbein ebenso angedrängt wird, wie gegen die Sternalfläche selber.

§ 448. *Anatomie und Mechanismus der Luxation.*

Das Sternum steht immer fest; daher ist die Clavicula der bewegte Knochen — folglich kann die Dislocation dieses Gelenks mit Recht auch „Verrenkung des Schlüsselbeins“ genannt werden. —

Die Verrenkung geschieht 1) *nach vorn*, d. h. der Schlüsselbeinkopf steht vor der Sternal-Gelenkfläche und ist zugleich nach innen, d. h. der Mitte des Brustbeins näher gerückt. Er folgt beweglich den Bewegungen der Schulter. Daher steht er bald nach oben, bald nach unten, immer aber nach der Medianlinie des Körpers zu und auf der Vorderfläche des Brustbeins. Die Sehnen-Ausbreitung des Sterno-cleido-mastoideus pflegt nicht durchzureissen, sondern klemmt sich zwischen Clavicular-Kopf und Brustbein ein. Dagegen platzt nicht selten die Kapsel zwischen Meniscus und Sternum. Die weit häufigere Subluxation des Cleido-Sternal-Gelenks nach vorn (*S. Cooper, Sanson*) wird nur den Clavicularkopf aus der Sternal-Pfanne nach vorn, um 2—3''' vorragend, die Bandmasse ausgedehnt und vorgewölbt oder eingerissen zeigen. Eine Ecchymose an der Vorderseite verräth die Verletzung. Jede gewaltsame Rückwärtsbeugung der Schulter, selbst durch blosse Muskel-Action, z. B. Schleudern, kann die Vorderwand des Gelenks sprengen und diese Verschiebung nach vorn erzeugen, indem dabei noch jene oben erwähnte Hebelwirkung durch Aufstützen der Clavicula auf die erste Rippe wirksam ist. Leistet das Gelenk Widerstand, so bricht die Clavicula (§ 168). — Lässt hierauf die rückwärtsziehende Gewalt nach, so fehlt der Schulter, wie beim Bruch des Schlüsselbeins, der Strebepfeiler, welcher sie nach aussen drängt; sie sinkt also nach vorn herab und dadurch rückt der verrenkte Clavicularkopf

nach innen und oben. Dies letztere ist also die „consecutive Verschiebung der primären Stellung“. Sie verschwindet, sobald die Schulter gehoben, auswärts und rückwärts gezogen wird; ja der verrenkte Gelenkkopf rückt dann sogar nach abwärts von der Sternal-Gelenkfläche: — *die Luxation der Clavicula nach vorn.*

2) Der Schlüsselbeinkopf schiebt sich *hinter* das Brustbein nach der Mitte und über sie hinaus bis zum jenseitigen Rande des Sternums (*Malgaigne*). Zuweilen versenkt er sich nach unten bis 10‴ tief (*Morel, Lavallé, Pellieux* u. A.) Er hat die Hinterwand der Gelenk-Kapsel gesprengt, tritt zwischen die Sehne des Sterno-hyo-, thyreo- und mastoideus. Er drückt nicht selten auf die Vena jugularis interna, auf den N. phrenicus, mittelbar auf den Vagus und die Subclavia. In's Zellgewebe der Iugular-Grube ist Blut ergossen. Starkes rasches Vorwärtsschieben der Schulter (Zusammenquetschen des Oberkörpers) klemmt das Schlüsselbein zwischen seine Einlenkungen am Sternum und Acromion; in der Mehrzahl der Fälle bricht es, seltnerweise sprengt es die Hinterwand der Kapsel. Auch ein directer Schlag, Stoss auf das Sternal-Ende vermag das Schlüsselbein aus seinem Gelenk nach hinten zu drängen — nach vorn niemals, da die hintere Gelenkseite geschützt ist: — *die Luxation der Clavicula nach hinten.*

§ 449. ***Statistik.*** Die Verrenkungen des Cleido-Sternal-Gelenks sind an sich um sehr vieles seltner, als die Fracturen der Clavicula, gewiss wie 50 : 1. Die Verrenkungen nach vorn sind nun häufiger, als die nach hinten, von denen ***Malgaigne*** nur 11 Fälle hat auffinden können.

§ 450. *Symptomatologie.* a) *Verrenkung nach vorn.*

Der verrenkte Schlüsselbeinkopf markirt sich unter der dünnen Hautdecke im Vergleich zur unverletzten Seite als ein etwas schmerzhafter Vorsprung, — selbst bei der Subluxation an der normalen Gelenkstelle, — bei der vollkommenen Verrenkung dagegen nach der Mitte des Brustbeins hin in der Nähe oder selbst auf und über dem Rande des Manubrium, beweglich den Bewegungen der Schulter folgend. Beim starken Zurückziehen derselben verschwindet er in der Gegend der Sternalpfanne. Die Haltung der Schulter wird stets eine hinfällige, ganz wie beim Clavicular-Bruch, sie sinkt herab und vorn über — weil ihr ja auch hier der Gegenstützpunkt fehlt; sie kann nicht völlig erhoben, der Arm nicht vorn auf den Kopf gelegt werden, weil die am Schlüsselbein inserirenden Bündel des Pectoralis major und Deltoideus den ausgerenkten Knochen schmerzhaft bewegen. Auch der Kopf ist gewöhnlich nach der kranken Seite hin gesenkt, um den Sternocleidomastoideus zu erschlaffen. Es entsteht also ganz die Fig. 89 für die Fractura claviculae gegebene Körperhaltung.

b) *Verrenkung nach hinten:* Das abgewichene Gelenk-Ende ist nicht zu fühlen, verräth seine Dislocation aber zuweilen sehr dringlich durch die Erscheinungen, welche es durch den Druck auf die Organe der Kehlgrube hervorruft. In Fällen geringerer Dislocationen fehlen diese allerdings (*Lenoir*). Dagegen zeigten sich in den einzelnen Fällen stärkerer Abweichung Respirations-Beschwerden, Schluchzen, Stimmritzenkrampf durch Reizung des Vagus, Laryngeus inferior, Phrenicus, (*Rodriguez*), cyanotische Färbung des Gesichts, Schwindel, Störungen des Bewusstseins durch Druck der Vena jugularis, — oder livide Blässe und Ohnmachten, Pulslosigkeit der Armarterien, Anaesthesie, Kühle und Kribbeln im Arme durch Druck auf die Carotis, Subclavia und den Plexus brachialis (*J. L. Petit, David*), — Schling-Beschwerden bei linksseitiger Verrenkung durch Beeinträchtigung des Oesophagus, Vagus (*Pellieux*).

Die Zufälle können hervorgerufen werden resp. sich steigern durch Vorwärtsneigen und Erheben der Schulter, weil da das Schlüsselbeinende sich noch tiefer hinter das Sternum senkt; dagegen erleichtern Rückwärtsbewegungen des Arms, weshalb die Hand nur mit zurückgezogenem Ellenbogen aufs Hinterhaupt gelegt werden kann. Die Haltung des Kranken ist darum eine ängstliche, steife, der Ellenbogen ist stets rückwärts gehalten, der Kopf zur kranken Seite geneigt, weil die äusseren Bündel des Kopfnickers ein- und rückwärts gezogen sind.

§ 451. Die *Diagnose* wird zwischen der Fractur dicht am Sternal-Ende und der Luxation schwanken; jedoch wird der Mangel der Crepitation, die Integrität des mit dem tastenden Finger zu verfolgenden Schlüsselbeinbogens die Diagnose sichern. Die Messung vom acromialen zum sternalen Ende der verletzten Clavicula und der Vergleich mit der gesunden Seite ist für die Diagnose weniger erheblich, als es scheint; — denn wenn auch die Fractur jedesmal eine Verkürzung als Maass-Differenz nachweisen lassen muss, bei der Luxation dies aber nicht immer zutrifft, obwohl eine Verkürzung vorhanden zu sein scheint; so kann doch durch die so sehr häufige anomale Krümmung des betreffenden Schlüsselbeins in Folge von Rachitis oder Infraction von vornherein, also auch bei den Luxationen die Verkürzung bestehen. Auch möchte es bei den Verrenkungen hinter das Brustbein kaum möglich sein, die Messung von dem verdeckten Sternalende richtig zu beginnen.

Eine recht häufige Knochen-Anschwellung über dem Sterno-Clavicular-Gelenk oder auf dem Manubrium sterni kann ferner für das nach vorn verrenkte Schlüsselbeinköpfchen gehalten werden; aber nur einen Augenblick, da das Letztere mit der Schulter sofort sich mitbewegen muss, die Erstere aber ihren Ort nicht verlassen kann.

§ 452. *Verlauf* und *Prognose.* Das nach vorn verrenkte Gelenk ist leicht zu reponiren, aber schwer festzuhalten, — ja seine Verfestigung am richtigen Ort ist selbst nach mehreren Wochen noch fraglich. Jedoch geht allmählich selbst bei vollkommen misslungener Einrichtung der Gelenkkopf mit der vorderen Brustbeinfläche eine neue fibröse durch einen Osteophyten-Kranz verstärkte Verbindung ein und schleift sich eine Facette aus. So schwinden die Beschwerden und die Function der Schulter wird wieder kräftig. Die Prognose der Luxation nach hinten würde nur Bedenken erregen durch die bezeichneten, immerhin aber seltenen Zufälle. Gleichwohl zwangen sie *Davié* zu einer Resection des verrenkten Schlüsselbeinendes, allerdings bei einer scoliotisch-kyphotischen Person, deren nach vorn gedrehte, gehobene Schulter das Schlüsselbein hartnäckig einwärts drängte. In den meisten andern Fällen trat die Gebrauchsfähigkeit wieder ein (*Mall, Rodriguez*).

§ 453. Die *Behandlung,* soweit sie die Reposition betrifft, ist leicht; sie wird verrichtet durch einen Zug an der Schulter nach hinten, während das entgegengestemmte Knie des Wundarztes den Rücken des Kranken fixirt; sie wird vollendet durch einen Druck von vorn, auf den Gelenkkopf. So ist die Reduction selbst noch nach 3—4 Wochen möglich (*Melier*). Aber die Retention ist so schwierig, wie beim Schlüsselbeinbruch. Wir kennen aus § 174 die Mittel hiezu. Ein Gypsverband über die durch ein Achselkissen erhobene Schulter wird am besten dieselbe fixiren und zugleich auch durch eine eigne Gypscompresse den abgewichenen Gelenkkopf an seinen Ort zurückdrücken. *Melier* und *Nélaton* haben durch eine Pelotte und durch über den Rücken gekreuzte (Pétit'sche) Riemen (Fig. 90) dasselbe zu erreichen gesucht. — Bei der Verrenkung nach hinten muss sich die Behandlung nur auf die Rückwärtsbewegung

und Erhebung der Schulter beschränken, nach den Grundsätzen der Behandlung „reitender“ Schlüsselbeinbrüche (§ 174).

Pellieux und *Lenoir* legten dicke Rollkissen zwischen die Schulterblätter, zogen die Schulter darüber durch Bindenstreifen rückwärts und erhoben dieselbe, indem sie die Hand der kranken Seite auf die gesunde Schulter brachten und durch Bindentouren und ein um den kranken Ellenbogen geschlungenes, über der gesunden Schulter geknüpftes Tuch befestigten — analog der *Dupuytren'*-schen Verbandweise des Schlüsselbeinbruches (Fig. 94). Auch hier wird der Gypsverband aus denselben Gründen sich empfehlen.

2. *Verrenkungen des Cleido-Acromial-Gelenkes.*

§ 454. Zur *Anatomie und Mechanik des Gelenks.*

Die Articulation ist dem Brustbeingelenk analog. Es legen sich zwei schmale, ungleiche Knochenflächen aneinander und ein elastischer Faserknorpel dazwischen, der die Unebenheiten derselben ausfüllt und sich ihrer Bewegung accommodirt. Eine doppelte Synovial- und nur schwache fibröse Kapsel, deren obere — vordere Wand etwas stärker ist, verbindet sie (Lig. acromio-claviculare superius). Die Gelenklinie verläuft von oben — aussen — hinten, nach unten — innen — vorn. Diese Schrägrichtung begünstigt an sich schon das Abgleiten der schmalen Knochenflächen von einander. Die Clavicula wird durch ein festes Band an den ein- und unterwärts gelegenen Rabenschnabelfortsatz herangezogen. Die Bewegungen dieser Synchondrosen finden im beschränkten Raum statt, wenn die Schulter sich hebt, senkt, vor- und rückwärts neigt.

§ 455. *Anatomie und Mechanismus der Luxation.* Sowohl die Clavicula als das Acromion d. h. die Scapula kann der feststehende resp. der bewegte Knochen sein und man kann daher die Luxationen dieses Gelenks weder ausschliesslich die der Clavicula, noch die der Scapula benennen, ohne das eine oder andere nomenclatorische Princip zu verletzen.

Das verrenkte Clavicula-Ende weicht entweder *über* das Acromion oder *unter* dasselbe ab, je nach der Wirkungsrichtung der verrenkenden Gewalt, welche fast immer eine directe ist und die Clavicula bei fixirter Schulter z. B. bei aufgestemmten Armen von oben nach unten (und vorn) herab, oder umgekehrt, von unten her, nach oben (und hinten) hinaufgestossen hat. Oder das Schlüsselbein ist fixirt durch den Pectoralis und Subclavius und eine Gewalt stösst von hinten her direct die Scapula nach vorn (indirect durch Fall auf den rückwärts gestellten Ellenbogen von unten und hinten nach vorn und oben). Ferner durch einen Fall auf die vordere Circumferenz des Schulterballens oder den vorgestreckten Ellenbogen wird das Schulterblatt von vorn nach hinten gedrängt. Endlich combiniren sich beide Stossbewegungen [1]). Es giebt somit nur zwei Verrenkungsarten des Acromial-Gelenks: a) das *Acromion steht unter und vor*, b) *es steht über und hinter der Clavicula.* Wie weit Beide von einander in diesen Richtungen abweichen, das liefert nur verschiedene Grade der Verrenkung, die man auch „unvollkommne und vollkommne Luxationen“ nennen kann. Die letztere Art soll so weit gehen, dass die Clavicula

---

[1]) Z. B. in einem Falle, welchen ich erst kürzlich beobachtet: Ein Mann stürzte mit einer Leiter, auf der er stand, zusammen und klemmte sich während des Fallens die linke Schulter zwischen zwei Sprossen ein, so dass die obere Sprosse die Clavicula, die untere Sprosse den Oberarm nach hinten drängte, die Schulter aber mit dem Acromion zwischen durch nach vorn trat. Oder in einem Falle, den *Bardeleben* anführt: ein Salinen-Arbeiter gerieth zwischen den Pumpen-Hebel und die Welle eines Gradirwerkes, so dass sein Thorax in der Richtung von der linken Schulter nach der rechten Achselhöhle zusammen gedrückt wurde.

selbst unter den Rabenfortsatz geräth *(Pirsion, Godemer)*, zumal bei alten Leuten. — Immer muss das Gelenk zerrissen werden. Zuweilen hat die verrenkende Gewalt gleichzeitig einen der umliegenden Knochenfortsätze zerbrochen. Bei der Abweichung des Schlüsselbeins nach oben reisst das Coraco-Clavicular-Band, oder es bricht der Rabenfortsatz, nicht minder der Letztere auch beim Herabdrängen der Clavicula. Bricht das Acromion ab, so entsteht in der Regel keine Verrenkung.

§ 456. ***Statistik.*** Die Verrenkung nach oben ist ungleich häufiger, als die unterwärts und es spricht für ihre Frequenz an sich, dass ***Malgaigne*** in sechs Jahren zehn, ***Morél Lavallé*** in zwei Jahren fünf derartige Fälle gesehen haben. ***Porral*** und ***Richerand*** sahen eine Clavicula an beiden Enden gleichzeitig verrenkt. Fast alle bisher bekannten Fälle haben Männer betroffen, von Frauen sind nur drei Fälle beobachtet (***Marie, Godemer***).

§ 457. *Symptomatologie.* a) *Verrenkung nach oben und hinten.* Die Schulter erscheint nach vorn herab gesunken, hauptsächlich weil die Clavicula einen harten daumendicken Vorsprung auf der Schulterhöhe bildet, vor und unter welchem gesondert — bei Abwesenheit von Extravasat und Geschwulst — das Acromion noch tiefer nach innen, und deutlicher als sonst der Rabenfortsatz fühlbar ist. Eine Hautfurche bezeichnet die Distance der beiden abgewichenen Knochen, welche 6''' (*Sédillot*) bis 18''' (*Baraduc*), ja 24''' (*Marie*) betragen haben soll; zumal bei Bewegungen des Armes nach vorn, wo die Formveränderung der Schulterhöhe noch auffälliger wird. Die Schulter erscheint dicker, ihr Ballen prominirt nach vorn. Verfolgt man mit dem Finger die Schultergräte, so gelangt man nicht wie sonst ohne Unterbrechung bis an's Acromion, sondern stösst vorher an die Spitze des abgewichenen vorragenden Clavicular-Endes, über die man hinweg muss, um wieder das Acromion zu erreichen. Andrerseits hat die Clavicula eine von der gesunden Seite abweichende Richtung nach hinten genommen und endet mit frei vorragender Spitze auf der Schulterhöhe. Sie lässt sich zuweilen ein wenig hin- und herrücken, zumal wenn das Coracoïd-Band zerrissen, oder der gleichnamige Knochenfortsatz abgebrochen ist. Die normalen Vertiefungen unter und über dem Schlüsselbein vorn an der Brust und an der Seitenwand erscheinen gefüllter. Ein Druck auf die Clavicula ist schmerzhaft. Die Bewegungen des Armes nach vorn und oben sind erheblich gehindert, weil die vordere Hälfte des Deltoïdeus und ein Theil der Pectorales ihres festen Ansatzes verlustig gegangen sind. Nach hinten dagegen (durch den Cucullaris und die hintere Deltoïd-Hälfte) kann der Arm besser und bis zur horizontalen Richtung erhoben werden.

b) *Verrenkung nach unten.* Die Schulter erscheint herauf gerückt, oben eckig, vorn flach. Der Arm hängt schlaff herab. Die Schulterhöhe zeigt den gewöhnlich eckigen Vorsprung des Acromion, welches ohne Unterbrechung längs der Spina scapulae tastend erreicht wird. Darunter liegt eine seichte Furche. Die Clavicula dagegen wird nicht am Vorderrande des Acromion gefühlt, sondern verläuft schräger nach unten, vom sehr gespannten Pectoralis minor noch mehr herabgezogen. Dadurch erscheint die Unterschlüsselbeingegend abgeflacht, die Supra-Clavicular-Grube dagegen vertieft. Die Elevationsbewegungen des Armes sind activ unmöglich, passiv frei und ausführbar, aber schmerzhaft. Da die Einrichtung dieser Luxation selten gelingt, so kommt es meistens zur Bildung neuer Pseudo-Gelenke; jedoch fehlen bisher deren anatomische Untersuchungen fast ganz. *Melle* fand bei einer Verrenkung nach unten die Clavicula mit dem Acromion und Coracoïdfortsatz fibrös verbunden, indem sie beiden überknorpelte Facetten zukehrte. *Fleury* vermuthete

bei einem veralteten Falle Aehnliches. — Die Unmöglichkeit der Einrichtung dieser Luxation verhindert nicht, dass die Gebrauchs-Fähigkeit des Armes sich allmählich wieder herstelle, zumal wenn das Lig. coracoclaviculare nicht zerrissen ist. Freilich bleibt eine Missstaltung des Gelenks zurück, auf die es aber bei Männern nicht ankommt.

§ 458. *Diagnose.* Bei sorgfältiger Untersuchung der örtlichen Veränderungen werden Verwechselungen mit Fracturen des Clavicular-Endes (§ 167), des Acromion (§ 177), oder des Scapularhalses (§ 176), welche crepitiren, nicht vorkommen. An Luxation des Oberarms nach der Achselhöhle zu denken, kann man nur einen Augenblick durch den isolirten Vorsprung des Acromions und die Haltung des Armes verführt werden. Die leere Achselhöhle und die passiv statthafte Aufhebung des Armes, der nicht elastisch zurück schnellt (§ 466), wird sofort den Irrthum berichtigen.

§ 459. *Behandlung.* Die Verrenkung nach oben wird reponirt durch Druck auf die Clavicula nach unten und vorn, während gleichzeitig die Schulter durch eine Hebelwirkung am vorwärts bewegten Oberarm nach hinten und oben gedrängt wird. Oder die Schultern werden von einem Gehülfen, der sein Knie gegen den Rücken stemmt, nach hinten gezogen, während der Wundarzt unter Erhebung des Armes (um den Deltamuskel zu erschlaffen) das Schlüsselbein-Ende zurückdrängt. Hierauf wird ein die Schulter erhebender Verband angelegt und der Ellenbogen durch einen Mitella gehoben. *Laugier* rühmt das *Pétit*'sche Tourniquet, welches auf das leicht wieder verrenkende Gelenk angelegt werden soll, während der Arm durch eine Binde gehoben bleibt. Jedoch drückt sich bald die Haut über dem Gelenk und über dem Ellenbogen wund, weshalb ein Wattepolster und eine gekleisterte Binde hier wiederum vorzuziehen ist. Der Verband bleibt 2—3 Wochen liegen und auch darnach müssen alle activen weitergehenden Bewegungen des Schultergelenks längere Zeit noch vermieden werden. Die entgegengesetzte Luxation wird durch entgegengesetzte Druckrichtung reponirt. Während die Schulter rückwärts gezogen wird, drängt man das Acromion nach unten, das Schlüsselbein nach oben, der Arm wird dabei nicht abducirt, um nicht den Pectoralmuskel zu spannen. Die Reduction ist weit schwieriger und muss auch der Verband länger liegen bleiben (50—60 Tage). Die örtliche Quetschung der Weichtheile erfordert meist eine kräftige Antiphlogose durch Kälte. —

Verrenkungen des Schultergelenks. Luxationes scapulo-humerales.

§ 460. *Zur Anatomie und Mechanik des Schultergelenks.*

Das Schultergelenk ist ein Nuss- oder Kugelgelenk und das freieste des Körpers. An einer flachen Pfanne, einem ovalen Napf von nur 3''' bis 4''' Vertiefung, bewegt sich ein Gelenkkopf, der mehr als drei Mal so viel Oberfläche der Pfanne entgegenstellt, als diese selbst besitzt. Er ist nur angelehnt, d. h. da der Arm für gewöhnlich vom Schulterblatt herabhängt, so fällt seine Längsaxe nur selten und zwar in der fast horizontalen Erhebung des Armes perpendiculär auf die Pfanne. In der Regel liegt die Oberfläche des ersteren nur seitlich an der letzteren und zwar sieht die Pfannenfläche nach vorn, aussen und nur sehr wenig nach oben, der ihr entgegenstehende adaequate Theil der Gelenkkopffläche also nach innen und hinten. Da aber die Pfanne überhaupt nur $\frac{1}{3}$ der Oberfläche des Gelenkkopfs deckt, so würden bei jeder Stellung Beider zu einander $\frac{2}{3}$ der letzteren die Pfanne überragen (*Hyrtl*). Ein knorpliger Ring, der sich ringsum an den Pfannenrand ansetzt, verbreitert zwar die Pfannenfläche; jedoch auch mit seiner Hilfe ist noch nicht die Hälfte der Peripherie des Gelenkkopfs umfangen. Die fibröse Gelenkkapsel hält sie zusammen, — ein Schlauch, der nach oben und unten um den Hals der Pfanne und des Gelenk-

kopfs zusammengezogen ist, also die grössten Peripherieen beider einschliesst. Fügen wir noch die Glätte der Knorpeloberflächen beider Gelenkknochen hinzu, so haben wir alle die Punkte vereinigt, welche das Gelenk eben zu dem freibeweglichsten machen. Sie würden ihm seitlich vom Körper in der horizontalen, wie in der verticalen Ebene eine Bewegungsweite von mehr als 180° gestatten, d. h. der Arm könnte danach mehr als den Raum einer halben Kugel beschreiben, deren Radius er selbst, deren Mittelpunkt die Pfanne ist.

Aber diese Bewegungsweite findet dennoch *Beschränkungen;* — in der Verticalebene: am Körper selbst, der den Arm nicht weiter nach innen, d. h. adduciren lässt, als bis an sich selbst; ebenso in der Horizontal-Ebene, wo die Bewegung nach vorn, nach der Brustfläche zu, scheinbar weiter geht, als nach hinten, weil eben die Pfanne nach aussen und vorn sieht. Beträchtlicher ist die verticale Erhebung des Arms begrenzt, indem hier das Dach der Schulter (Acromion und Coracoïd-Fortsatz) über die Pfanne fast einen Zoll weit vorragt und noch, bevor der Oberarm senkrecht nach oben steht, schon an das Mittelstück desselben, etwa in der Gegend des chirurgischen Halses (§ 183) anstösst. Die vollständigere verticale Erhebung des Armes kommt erst durch eine Drehung des Schulterblatts mit seinem Gelenkwinkel nach oben zu Stande und zwar entweder in der verticalen Ebene der Längenaxe des Körpers, also den Arm gerade nach aussen — (Elevation mit Abduction) — oder durch vorhergehende Vorwärtsbewegung des Arms und ihr folgende Aufhebung — (Elevation mit Antroflexion) — (*Führer, Ravoth*). — Die Weite der Kapsel erlaubt ferner nicht nur eine Axendrehung des Humeruskopfes, sondern sogar ein gewisses Auseinanderweichen der Gelenkflächen so weit, dass die convexe Fläche des Gelenkkopfes sich aus der Tiefe der Pfanne auf den Rand derselben stellt und sogar darüber gleitet, ohne dass die Kapsel zu zerreissen braucht. Nach allen Seiten des Pfannenovals kann füglich der Gelenkkopf diese Bewegung machen, nur nach oben findet er am Acromion und Coracoïd-Fortsatz wieder ein Hinderniss, das er erst brechen muss, wenn er den Pfannenrand übersteigen will.

Solchen excessiven Bewegungen stellen sich aber auch mehrere *Verstärkungen des Kapselbandes* entgegen; nach oben vom Coracoïd-Fortsatz her das Lig. coraco-humerale — gegen eine Abweichung nach unten; nach innen und vorn das Lig. internum — gegen eine ebensolche nach hinten und aussen; endlich an der untern Kapselwand das Lig. inferius — gegen eine übermässig abducirende Elevation (*Schlemm*).

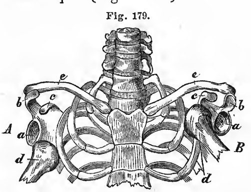
Auch die das Gelenk umgebenden *Muskeln* stützen es, obwohl nicht überall gleichmässig, indem sie zumal in ihrer gegenseitigen Action Lücken zwischen sich lassen, welche gerade für die Entstehung der Verrenkung bestimmend werden. Nach oben liegt die Sehne des langen Bicepskopfes. Indem sie unter dem Lig. coraco-humerale aus einem Schlitze der Kapsel hervortritt, bildet sie die *erste schwache Stelle* der dort ausgebuchteten *Gelenkkapsel.* Nach oben und hinten schlingt sich die Sehne des M. supraspinatus herum zum grossen oder äussern, unter dem Acromion gelegenen Höcker des Oberarmbeins. Nach vorn drängt sich die breite Sehne des Subscapularis unter dem Processus coracoïdeus zum Tuberculum minus und vor die Gelenkkapsel, sehnig mit ihr verwachsen, dagegen an die Scapula in der Nähe des Pfannenhalses 1 bis $1^1/_2$'' weit bloss locker angeheftet und fleischig (*Günther*), so dass der Gelenkkopf, von der Pfanne abweichend, hier sich einwühlt und das Muskelfleisch zerreissen oder abheben muss. Nach unten deckt der Vorderrand des Subscapularis und der obere Theil des Teres major, endlich der lange Kopf des Triceps die Kapsel, jedoch nur schlaff, so dass zwischen ihnen ein offener Schlitz bleibt, der nur bei aufgehobenem Arm durch das Aneinanderliegen der Ränder beider Muskeln geschlossen wird. Hier ist die *zweite schwache Stelle der Gelenkkapsel,* welche noch dazu an demselben Ort besonders weit und nachgiebig ist, um nicht die Elevation des Arms zu beschränken. Hier ist deshalb die *für die Verrenkung günstigste Stelle.* Nach hinten legen sich um die Gelenkkapsel der M. infraspinatus und teres minor; der erstere ebenfalls nur locker fleischig angeheftet, so dass der Gelenkkopf unter ihn gelangen kann. — Die äusserlichsten Deckschichten des Gelenks bilden: der Deltoïdeus nach oben und aussen, der kurze Kopf des Biceps und Pectoralis nach vorn, der Latissimus dorsi nach hinten, der Coraco-brachialis endlich nach unten. —

Die Gefäss- und Nervenstämme gehen an der Innenwand des Gelenkes vorbei, getrennt von ihr durch die Mm. subscapularis und coraco-brachialis; der Plex. brachialis liegt ihr näher als die Gefässe.

§ 461. *Anatomie der Schulterverrenkungen.* Die verschiedenen Standorte des verrenkten Oberarmkopfes zur Schulterblattpfanne liegen alle in einem Bogen, der etwa 1 Zoll vor dem Rabenschnabelfortsatz unter der Clavicula — in der sogenannten Mohrenheim'schen Grube — beginnt, unter dem untern Pfannenrand hinweg und über den Achsel- oder Vorderrand der Scapula hinübergeht und im Vordertheil des M. infraspinatus auf der Aussen- oder Rückseite des Schulterblatts endigt. So steht also der Gelenkkopf:

1) gegen den obersten Theil des Achselrandes der Scapula, dicht unter dem untern und innern Segment des Pfannenrandes, zwischen dem langen Kopf des Triceps und dem Subscapularis, in jenem zweiten vorhin bezeichneten Muskelschlitze, wo er die Kapsel an dieser ihrer schwachen Stelle durchrissen hat. Je nachdem er einige Linien mehr nach innen oder nach aussen oder nach unten getreten ist, hat er sich unter das Muskelfleisch des Subscapularis eingewühlt, oder lehnt sich an die untere Abflachung des Pfannenhalses am Achselrande der Scapula, oder er lagert auf dem Triceps und Teres major; die eingerissenen Muskelränder haben Blut um ihn ergossen: — *„die Verrenkung in die Achsel, nach unten;“ „Luxatio infraglenoïdea, axillaris;“* die sogenannte „primäre Stellung des Gelenkkopfs“ (Fig. 179 A.).

Fig. 179.



Schema der Verrenkungen des Schultergelenks nach vorn. A. Luxat. infraglenoïdea. B. Lux. praeglenoïdea. a. Schulterblattpfanne. b. Acromion. c. Pr. coracoïd. d. Oberarmkopf. e. Clavicula.

(Wir folgen der Nomenclatur *Pitha's* und *Pétrequin's*, welche die bezeichnendste für die anomale Stellung des Gelenkkopfs ist.)

2) Der Gelenkkopf steht unter dem Coracoïd-Fortsatz nach innen von der Gelenkhöhle zwischen dem Pfannenhalse und dem Subscapularis, vom letzteren noch bedeckt, also zwischen ihm und der Vorderfläche des Schulterblatts: *„die Verrenkung nach innen;“ „Luxatio praeglenoïdea, subscapularis.“* — Es sind 3 Varietäten zu unterscheiden:

a) Die Mitte des Gelenkkopfs steht genau unter dem Pr. coracoïdeus, so dass seine äussere Peripherie den innern Rand der Pfanne gar nicht mehr berührt, dieser vielmehr in der Furche zwischen Gelenkkopf und Tuberculum majus, das letztere aber vis-à-vis der Pfanne steht: — *„Luxatio subcoracoïdea,“* auch *„Lux. capitis anatomici humeri.“* (Fig. 179. B.)

b) Der äussere Theil des Gelenkkopfs deckt noch die Pfanne und nur der innere lagert unter dem Coracoïd-Fortsatz in der Fossa subscapularis, der ganze Kopf also zwischen diesem und der Pfanne: — die *„incomplete Luxation nach innen;“ „lux. supraglenoïdea.“*

c) Der Gelenkkopf ist mehr oder weniger, ja ganz nach innen vom Proc. coracoïdeus gerückt, also bis zum Oberrand der Scapula und steht zwischen ihr und der Clavicula (in der Mohrenheim'schen Grube), von dem vorgetriebenen, meist durchrissenen Sub-

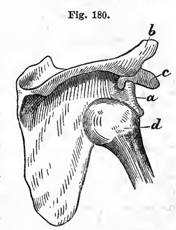
scapularis und Pectoralis bedeckt: — *Luxatio intracoracoïdea*, — *coraco-* oder *infraclavicularis.*" —

Die Zerreissungen der Kapsel und des Muskelgewebes sind nur im letzten Falle bedeutend. Sie betreffen mehr die vordere Kapselwand und von den Muskeln fast nur den Subscapularis, der schlaff und vom Gelenkkopf aufgewühlt ist. Andere mehr nach aussen gelegene Muskeln, die Spinati und Teretes, sind angespannt und verzogen; so auch die Sehne des langen Bicepskopfes, welche aus der flachen Rinne zwischen beiden Oberarmhöckern emporgehoben, sich zuweilen um den Oberarmkopf nach innen herumschlingt, dabei unter dem kurzen, vom Proc. coracoïdeus entsprungenen Kopfe hinweggeht, so dass Beide sich kreuzen. Ebenso kann die Sehne des Supraspinatus so stark verschoben werden, dass sie um den Hals des Rabenfortsatzes wie um eine Rolle herumläuft (*Roser*). Der Deltoïdeus ist immer gespannt und nach innen verzogen. — Bei der zweiten Art kann im Gegensatz gar kein Kapselriss, sondern nur eine übermässige Ausweitung jener oben bezeichneten ersten schwachen Stelle der Kapsel gefunden werden. — Es ist endlich (dritte Species) nur als eine übertriebene Fortsetzung derselben Richtung der Luxation anzusehen, wenn bei sehr breiter Kapselöffnung und weiter Aufreissung des Subscapularis der Gelenkkopf in die Kuppel der Achselhöhle bis an die Rippenwand herandringt, ja sogar in zwei bisher beobachteten Fällen eine Rippe gebrochen hat und durch den geöffneten Intercostalraum in die Brusthöhle eingetreten ist (*Prochasca, Sédillot*).

3) Der Gelenkkopf wird auf der hintern Abflachung des Pfannenrandes gefunden — „*Verrenkung nach hinten*," „*Luxatio retroglenoïdea*" — (Fig. 180), zunächst nach aussen und unter dem Acromion („*Luxatio subacromialis*"), sehr selten aber noch weiter, unter oder auf dem Untergrätenmuskel — „*Luxatio infraspinata*".

Diese abnormen Stellungen des Oberarmkopfes zur Gelenkpfanne und den umgebenden Theilen der Scapula sind die gewöhnlichen. Sie können stattfinden ohne gleichzeitige Fracturen dieser Knochen und bilden die eigentlichen „Arten" der Schultergelenk-Verrenkung. Alle anderen sind seltene Varietäten derselben: —

Fig. 180.



Luxat. humeri retroglenoïdea. a. Pfanne. b. Acromion. c. Proc. coracoid. d. Oberarmkopf.

4) In wenigen Fällen hat man eine *Dislocation des Gelenkkopfs nach oben* gefunden, entweder incomplet, so dass noch der untere Kugelabschnitt desselben auf der Pfanne lag, der obere aber mit einer Drehung nach innen dicht unter dem Acromion stand (*Laugier, A. Cooper*); — oder er war vollständig über die Pfanne und über den Pr. coracoïdeus weggerückt und hatte das gleichzeitig abgebrochene Gelenkdach (Acromion) in die Höhe geschoben (*Malgaigne* u. A.). —

Zu den *Varietäten* gehört endlich 5) die erst neuerlich von *Middeldorpf* beschriebene, zweimal von ihm beobachtete und „*Luxatio erecta*," „*aufrechte Verrenkung*," (besser cum erectione humeri) benannte Varietät [1]). Hier steht der Gelenkkopf an demselben Orte, wie bei der Luxatio infra- oder

[1]) Allgemeine Wiener med. Zeitung und Clinique européenne 1859, 3 und *Scharm's* Diss. de nova humeri luxationis forma. Vratislaviae 1858.

praeglenoïdalis, besonders bei der subcoracoïdea; — aber der Schaft des Oberarms, statt wie bisher senkrecht oder unter einem mehr oder weniger spitzen Abductionswinkel vom Körper herunterzuhängen, ist hier aufgerichtet nach oben mit gleichzeitiger Neigung nach aussen oder nach vorn (*„Luxatio extrorsum“* oder *„propense erecta“*), je nachdem der Gelenkkopf mehr nach vorn unter den Coracoïd-Fortsatz oder unter den untern Rand der Pfanne und selbst etwas nach aussen und hinten zu stehen kommt. Seine Knorpelfläche, im normalen Gelenkverbande nach der Pfanne hin gerichtet, wird hier mehr oder weniger oder ganz von ihr abgewendet sein. —

Von *gleichzeitigen Fracturen* wird am häufigsten ausser dem schon erwähnten Bruch des Schulterdaches die Fractur der Tubercula humeri durch den Anprall an die Panne und an's Acromion gefunden; oder es reisst (zumal bei der Lux. intracoracoïdea) der Sehnenansatz des M. supra- und infraspinatus mit einem Knochenstückchen aus dem grossen Höcker heraus. Seltner bricht gleichzeitig der anatomische oder chirurgische Hals oder das Schulterblatt, zumal der Pfannenrand, von dem häufiger der knorplige Ring abreisst. Wäre der letztere knöchern, so würde er unendlich oft abbrechen.

Die *Axillargefässe* und der *Nervenplexus* sind bei allen Verrenkungen nach innen dem Druck und der Quetschung, selten aber der Zerreissung ausgesetzt. Folgen sind Oedeme, Blutinfiltrationen, Aneurysmen einerseits, Lähmungen, Muskelkrämpfe, Anaesthesie audrerseits. Ebenso gehören Aufreissungen der Axillarhaut zu den seltensten Complicationen der Schulterverrenkung; desto häufiger aber sind Blutunterlaufungen und Quetschungen nicht bloss der Achselhöhle und ihrer vordern Wand (Mm. pectorales und die Haut der Mohrenheim'schen Grube), sondern auch des Deltoïdeus und der ganzen Schulterkappe.

§ 463. ***Statistik.*** Die traumatischen Schulterverrenkungen bilden mehr als die Hälfte aller Luxationen zusammengenommen. Von 1105 Verrenkungen, welche ***Malgaigne, Norris, Gurlt, O. Weber*** zusammenstellen, betreffen 605 das Schultergelenk. — Die mittleren Dezennien des späteren Lebens vom 40. bis 60. Jahre sind ihnen vornämlich ausgesetzt. Die einzelnen Arten der Verrenkung ordnen sich nach ihrer Häufigkeit folgendermaassen: Luxatio praeglenoïdalis, von ihr ist die Lux. subcoracoïdea die häufigste; — sodann Lux. infraglenoïdea, — Lux. coraco-clavicularis, — Luxatio subacromialis — Luxatio infraspinata — Luxatio supraglenoïdea — Luxatio cum erectione.

§ 464. *Mechanismus der Schulterverrenkung.* Die Verrenkungen des Schultergelenks kommen unendlich häufiger durch indirect am Arme wirkende Gewalten, also durch Hebelwirkung zu Stande, als durch directen Stoss auf die Schulter, welcher den Gelenkkopf aus der Pfanne treibt. Der letztere macht weit eher eine Fractur, oder wenn ihm Knochen und Kapselwand widerstehen, eine Contusion. Jedoch ist es ersichtlich, dass ein Fall auf den Schulterballen — dessen Gewaltwirkung das Product des Körpergewichts und der Fallgeschwindigkeit ist — den Gelenkkopf in entgegengesetzter Richtung aus der Pfanne zu treiben vermöge. Also: ein Fall oder ein Stoss auf die äussere hintere Schulterfläche erzeugt eine Dislocation des Gelenkkopfs nach vorn und innen auf die Subscapularfläche; — ein eben solcher von vorn und innen nach hinten in die Fossa infraspinata; — einer von oben endlich obwohl durch das Gelenkdach zum Theil aufgefangen, kann den Gelenkkopf nach unten drängen. Immer aber müssen solche directe Gewalten ausserordentlich kräftig wirken, wenn sie die Luxation zu Stande bringen sollen. Um so weniger wird diese letztere dann eine einfache Verletzung bleiben, sondern um so mehr mit Quetschungen und Fracturen complicirt sein.

Die indirecten Ursachen wirken, weil sie eben zu Hebelgewalten werden, meist weit kräftiger und reiner auf den Gelenkkopf und die Gelenkkapsel, deren Festigkeit den zu überwindenden Widerstand, „die Last" bildet. Der Angriffspunkt der luxirenden Kraft ist meist der Ellenbogen als das Ende des Oberarms oder die Hand als das Ende des ganzen gestreckten Gliedes. Der Hebelarm der Kraft ist somit immer der längere, weil der Unterstützungspunkt immer nahe dem Gelenkkopf und der Pfanne gelegen ist; um so geringer braucht deshalb die Kraft zu sein, und um so grössere Wirkung wird sie auf den Kapselwiderstand ausüben. In der herabhängenden Stellung des Arms und bei einer Abduction von einigen Graden fällt die Axe des Arms auf die knöcherne Pfanne, die Stossrichtung findet also an dieser Widerstand. Jede Vermehrung der Abduction des Arms vom Thorax, jede Erhebung desselben nach aussen, vorn oder hinten, stellt immer mehr die Peripherie des Kopfes einem vis-à-vis liegenden Segment der Kapsel entgegen. Ein Stoss, der den so weit elevirten Arm trifft, treibt ihn somit neben der Pfanne vorbei auf diese Stelle der Kapselwand zu und bedroht dieselbe. In der Elevation bildet der Arm nun einen zweiarmigen Hebel, dessen Hypomochlion der Deltoïd-Ansatz ist, — entweder dieser allein (reine Elevation nach aussen) oder verstärkt durch die Wirkung des Coracobrachialis und Pectoralis (Aufhebung mit der Richtung nach vorn) oder des Latissimus dorsi und Teres major (Aufhebung mit der Richtung nach hinten).

Trifft ein Stoss, ein Fall den in einer dieser Richtungen abducirten Arm auf den Ellenbogen oder auf die Hand und schleudert den längern Hebelarm weiter nach oben; so wird der kurze Hebelarm, der Gelenkkopf, gegen die entgegengesetzte Kapselwand andrängen und sie zerreissen. Je weiter diese Abductions-Stellungen des Arms nun von vornherein stattfanden, oder je weiter sie durch die Stoss-Gewalt getrieben wurden; um so eher findet der Armhebel nech ein zweites, festeres Hypomochlion am Pfannenrande und am Acromion, an welche der chirurgische oder anatomische Hals und das Tuberculum majus des aufwärts gedrängten Oberarmbeins anstossen. Dadurch ist der Hebelarm der Last noch kürzer, der Widerstand der ausgestülpten Kapsel um so leichter zu durchbrechen. Trifft der Stoss also die Hand oder den Ellenbogen eines abducirten und aufrecht erhobenen Armes, liegt also das Hypomochlion im Deltoïd-Ansatze [1]) oder am Acromion; dann reisst die Kapselwand an

---

[1]) Man ist gewöhnt, die knöchernen Hypomochlia als die allein wirksamen bei der Entstehung der Luxation hinzustellen und den oben zuerst erwähnten, so zu sagen muskulösen Stützpunkt des Oberarmhebels wenig oder gar nicht als solchen anzuerkennen. Wir sahen etwas Aehnliches schon oben bei der Luxation des Unterkiefers, wo der Drehpunkt des Gelenkfortsatzes durch das Lig. externum und den Ansatz des Pterygoïdeus ext. bestimmt wurde (§ 417). Gleichwohl tritt dieser bei der Verrenkung am lebenden Menschen häufiger und eher in Wirksamkeit, als das Anstemmen der genannten knöchernen Punkte des Humerus und der Scapula stattfindet. Letzteres verlangt eine äusserst hohe Elevation des Armes, die bei vielen concreten Fällen von Oberarmverrenkung gar nicht nachgewiesen werden kann. Beim Experiment an der Leiche ist die Erreichung dieses knöchernen Stützpunktes allerdings unumgänglich erforderlich und allein wirksam, um die Luxation zu erzielen. Die Muskelaction aber, die wir oben als das zuerst den Stützpunkt hergebende Moment bezeichneten, tritt nur momentan und kurz vor der Verrenkung in Wirksamkeit. Sie verschwindet, sobald die Verrenknng entstanden ist. Daher werden die Muskeln, z. B. der Deltoïdeus, bald nachher schlaff oder sogar ausgedehnt, nicht hart contrahirt

ihrer untern schwachen Stelle zwischen den Muskelrändern des Subscapularis und Teres: der Gelenkkopf tritt nach unten und innen. Trifft der Stoss die beim Rückwärts-Fallen nach aussen und hinten vorgestreckte Hand, liegt also das Hypomochlion im Pectoralis-Ansatz, oder bei weiterer Elevation am hintern Pfannen- und Acromial-Rande, so reisst die vordere Kapselwand an der inneren Ausbuchtung zwischen dem Subscapularis und der langen Bicepssehne: — der Gelenkkopf weicht nach dem Coracoïd-Fortsatz hin aus. Trifft der Stoss das gerade vorwärts und nach innen gestreckte Gliedende, fällt also das Hypomochlion in den Ansatz des Latissimus dorsi und stösst das Tuberc. minus auf den innern, vordern Pfannenrand; so reisst die Rückwand der Kapsel und der Gelenkkopf weicht nach hinten aus. — Jede dieser Stellungsveränderungen des Gelenks kann also eine *„primäre“*, d. h. durch die Hebelwirkung der luxirten Gewalt entstanden sein und nicht die erstgenannte allein ist die primäre, die andern erst secundär durch eine nachträgliche Ortsveränderung des Gelenks entstanden, welche die spätere Muskelwirkung erzeugte.

Eine Fortbewegung des luxirten Gelenkkopfs nach innen und oben, also eine Art secundäre Locomotion auf der vordern Schulterblattfläche hin, am Coracoïd-Fortsatz vorbei bis in die Schlüsselbeingrube — oder seltner nach hinten über den Achselrand des Schulterblatts weg auf den M. infraspinatus — wird durch nachträglichen Stoss auf den abducirten Ellenbogen oder durch Versuche, den Arm vorwärts zu bringen und zu adduciren, veranlasst. Der verrenkte Arm fällt durch sein eigenes Gewicht herabgezogen, nach dem Aufhören der ihn elevirenden Gewalt zurück und sinkt am Rumpfe herunter. Je nach dem Hinderniss, das der

---

gefunden, weil ihre Angriffspunkte durch die Dislocation des Knochens verschoben, zum Theil genähert, und sie selbst manchmal durch die Contusion und Erschütterung sogar zum Theil paralysirt werden. Das gleiche findet ja beim Zustandekommen von Fracturen an Knochen, die durch Muskeln fixirt sind und von einer äussern Gewalt in diesem Zustande gebrochen werden, ganz ebenso statt. Auch hier fixiren die Elevatoren der Schulter den Humerus in einer gewissen Höhe der Abduction; ein Schlag trifft den Ellenbogen, stösst ihn plötzlich höher hinauf und vermehrt den Abductions-Winkel; der Oberarmknochen hängt, ohne noch das Acromion zu berühren, am Deltoïd-Ansatze als zweiarmiger Hebel; der Stoss, die Kraft, wirkt am längeren Hebelarm nach oben — aussen, der kurze Hebelarm, der Gelenkkopf, tritt nach unten — innen, findet Widerstand an der Kapsel und zerreisst sie. Die Elevation der Schulter durch die einfache normale Muskelwirkung allein würde hierzu kaum jemals im Stande sein, da die Richtung der letzteren bei allen Elevatoren der Schulter unter einem viel zu spitzen Winkel, d. h. fast parallel mit seiner Längsaxe auf den Oberarmhebel wirkt, somit indem sie ihn erheben, ihn zugleich an die Pfannenfläche andrücken, während die feste Kapsel das seitliche Abgleiten zu verhindern im Stande ist. Dagegen eine plötzliche, durch äusserliche Gewalt oder durch ein Uebermaass von plötzlicher Kraftäusserung der Muskeln gesteigerte Abduction und Elevation (z. B. bei Deliranten, Epileptischen oder beim gewaltsamen Fortschleudern schwerer Gegenstände), hebelt ihn auf die angegebene Weise von der Pfanne weg und sprengt die Kapsel. Nur wenn die letztere weit und schlaff geworden, dann kann selbst bei gewöhnlichen, aber raschen Armerhebungen diese blosse Muskelaction eine eben solche Wirkung äussern und der Oberarmkopf von der Pfannenfläche abgleiten, indem er die schlaffe Kapsel vor sich hertreibt. — Das sehen wir bei den sogenannten habituellen Verrenkungen, wenn die Kapsel durch Exsudationsprozesse oder durch schon öfteren Austritt des Gelenkkopfs erweitert und erschlafft ist — ein gerade beim Schultergelenk am häufigsten vorkommendes Ereigniss. —

dadurch heraufrückende Gelenkkopf in seinem neuen Lager findet, stellt sich der Arm unter einen verschiedenen *Abductions-Winkel* zum Rumpfe, der gewöhnlich einige 20 bis 30°, in einzelnen seltneren Fällen aber 50 bis 90° (*Robert*, *Goyrand*, *Sédillot*), in den extremen hierhergehörigen Fällen der „Lux. erecta" aber gar 135° betrug. Das Herabsinken des Arms verändert also schon die wirklich primäre Stellung durch Heraufschieben und durch gleichzeitige Axendrehung des Arms, bei den infra- und praeglenoïdalen Verrenkungen nach vorn, bei den retroglenoïdalen nach hinten. Weitere Dislocationen des schon verrenkten Gelenkkopfs können aber veranlassen: die noch fortwirkenden oder neue Stossgewalten, die auf das Armende wirken (z. B. Hinfallen — analog der Dislocation einer Fractur durch das Zusammenstürzen des Körpers); ferner active oder passive Versuche, den verrenkten Arm nach vorn oder hinten zu bewegen und dem Thorax zu nähern; auch misslungene Einrenkungen. Solche wirklich „secundäre" Stellungsveränderungen sind aber doch immerhin plötzliche, zufällige, äusserlich veranlasste und unter Umständen bewusste, keine spontanen, allmählichen, durch Muskelcontraction erzeugten, („theoretischen").

§ 465. Als *Ursachen* der Luxation des Gelenkkopfs unter die Pfanne werden — ausser den erwähnten directen gewaltsamen Dislocationen des Gelenks durch Fall, Stoss auf die Schulter, — alle forcirten Elevationen und Abductionen des Arms gelten z. B. gewaltsames in die Höhe schlagen und Hängenbleiben des Arms beim Durchfallen durch einen Bretterboden u. dergl.; — Hängen an einem Arm, während eine Kraft den Körper herabzieht oder was dasselbe ist, Heraufziehen einer schweren Last oder des Körpers selbst am elevirten Arme (das Letztere bei Kindern); — Fall auf den Ellenbogen oder auf die flache Hand, während das Glied horizontal vom Körper entfernt ist. Diese Erhebung des Arms durch reine Abduction ist an sich selten, deshalb vielleicht auch die Luxatio infraglenoïdalis seltener.

Alle eben genannten Vorgänge bei der Modification der Abduction des Arms gleichzeitig nach rückwärts wird die Luxatio retroglenoïdalis erzeugen. Stürmische Muskelwirkungen, wie sie bei Epileptischen, bei Deliranten, welche festgehalten werden, bei Ringenden stattfinden und welche durch Fixirung des Armendes oder durch gewaltsame Rotationen und Bewegungen des Arms nach aussen, hinten oder vorn ganz eben solche Wirkungen, wie das Hängenbleiben des Arms oder das Hinfallen haben, vermögen ebenfalls das Schultergelenk zu luxiren.

§ 466. *Symptomatologie.* Die Abweichung des Gelenkkopfs von der Pfanne und den Riss der Kapsel begleitet ein dumpfes Krachen. Sofort ist der Arm wie eingeschlafen und gehorcht nicht mehr dem motorischen Willenseinfluss. Vor Allem sind die sonst so bequemen, pendelartigen Bewegungen des Arms nach hinten und vorn schwierig und in der Linie des Schultergelenks schmerzhaft. Der Arm steht, Anfangs von der gesunden Hand unterstützt, mehr oder weniger ab von der Brustwand, kann nur unter dumpfem Schmerz passiv, activ aber gar nicht an sie herangebracht werden; zwingt man ihn dazu, so weicht er elastisch zurück („er federt", *Ravoth*). Die Schulterumrisse, sowie die ganze Haltung des Arms und sogar des Körpers sind verändert. Allgemeine Geschwulst der Gelenkgegend findet nur dann statt, wenn grössere Extravasate oder wenn eine heftige Contusion der Weichtheile und serösfibrinöse Durchtränknng derselben stattgefunden hat. Diese kann zum Theil die Formveränderungen unkenntlich machen. Knochen-Crepitation wird sich bei Luxationen vorfinden, wenn gleichzeitige Fracturen statt

haben; weiche Reibungsgefühle machen dagegen geronnene Extravasate und derbe Exsudatschwielen bei veralteten Verrenkungen.

In soweit sind die Symptome den genannten Arten der Schulterverrenkung gemeinschaftlich; aber auch speciell weichen sie wesentlich nur wenig in gewissen Veränderungen von einander ab.

Fig. 181.



Formveränderung bei Luxatio humeri infraglenoïdea s. axillaris.

1) *Luxatio infraglenoïdea.* Die Schulter erscheint eckig, d. h. oben springt das Acromion scharf hervor (Fig. 181). Darunter ist der Schulterballen des Deltoïdeus abgeflacht, selbst quer eingezogen, gespannt; durch ein mageres Muskel- und Fettpolster wird wohl die Schulterpfanne als knöcherne Vertiefung fühlbar. Die Schulter ist herabgesunken, der Kopf ihr zugeneigt. Der Arm steht ab von der Brustwand in einem Abductions-Winkel von 15 bis 30°. Der Ellenbogen ist etwas gebeugt, gewöhnlich ein wenig nach hinten gerichtet, die Ellenbogenbeuge halb nach vorn gedreht (weil die Abweichung des Gelenkkopfs nach unten meist auch gleichzeitig nach vorn stattfindet). Der Arm erscheint verlängert, weil die Schulter tiefer steht; er müsste es in der That auch für die Messung sein, da der Gelenkkopf unterhalb der Pfanne, — also niedriger lagert. Aber die Messung vom Acromion bis zum Olecranon ergiebt nicht selten sogar Verkürzung, weil die Richtung des Oberarmbeins eine schiefe geworden. Dazu kommen die schon genannten Functionsbeschränkungen: die weitere Abduction und Elevation des Arms ist activ und passiv möglich, wenn auch das Erstere schwierig, das Letztere schmerzhaft. Durch die Haut der Achselhöhle, die gefüllter erscheint, ist ein rundlicher harter Körper fühlbar, der den Bewegungen des Arms in entgegengesetzter Richtung folgt, bei Rotationen des Arms sich gleichmässig mit dreht: es ist der Gelenkkopf. Das Gefühl des Eingeschlafenseins im Arme, sowie nach 2 bis 3 Tagen ein Oedem desselben und zuweilen eine Ecchymose in der Achselhöhle längs des Verlaufs der Gefässe, pflegt bei dieser Luxationsform stärker zu sein, als bei den übrigen, weil gerade hier die Axillargefässe und Nerven nicht selten vom Gelenkkopf gedrückt werden.

2) *Luxatio praeglenoïdea.* Die Deformität der Schulter ist dieselbe, der Deltoideus jedoch weniger gespannt und eingeknickt (Fig. 182); dagegen ist die Gegend unter dem Proc. coracoïdeus und noch weiter (bei der Lux. coraco-clavicularis) unter dem Schlüsselbein gefüllter, die Mohrenheim'sche Grube verstrichen und an dieser Stelle ein harter, rundlicher Körper fühlbar, dem die am Arme ausgeführten Bewegungen sich mittheilen: — der Gelenkkopf. Ihm gegenüber färbt nicht selten eine Ecchymose die Haut. Der Arm steht hier mehr nach hinten gerichtet, kann am ehesten noch nach hinten gezogen und etwas abducirt werden. Vollkommner pflegt dagegen der Arm der Art nach aussen rotirt zu sein, dass oft die Volarfläche vorn sichtbar wird. Der Grad dieser Abduction und Rotation hängt von der Stelle und Weite des Kapselrisses, also von

der Spannung des noch unzerrissenen Kapselrestes und der Schultermuskeln ab. Je mehr die Kapsel an der vordern innern Seite und je mehr der Subscapularis eingerissen ist, um so weiter rotirt der Arm in der bezeichneten Weise nach aussen, weil das hintere, äussere Segment der Kapsel, die Mm. spinati und teretes sich anspannen. Der Arm ist hier nach Augenschein und Maass verkürzt. Jedoch sind alle diese selbst reellen Maassbestimmungen der Armlänge, insofern sie das Acromion und die Ellenbogenspitze oder die Gelenkknorren des Humerus zu fixen Punkten nehmen, bei allen Luxationen trügerisch, da die Stellung der Schulterhöhe variabel ist, je nach der Drehung, die das so sehr bewegliche, nur in Muskeln hängende Schulterblatt gemacht hat (*Ross*). Diese Drehungen, welche den obern Winkel der Scapula, also das Acromion bald erhöhen, bald senken, hängen zum Theil mit ab von der Spannung der eigentlichen Armrotatoren, also auch von der hintern Portion des Deltoïdeus. *Goyrand* hat sie für die einzelnen Arten der Schulterverrenkung näher zu bestimmen gesucht; aber sie sind weder so constant, noch so augenfällig, um die Symptomatologie der Schulterverrenkung wesentlich zu vervollständigen.

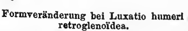
Fig. 182.



Formveränderung bei Luxatio humeri praeglenoïdea s. coraco-clavicularis.

Fig. 183.





Formveränderung bei Luxatio humeri retroglenoïdea.

3) Die *Luxatio retroglenoïdalis* verändert am meisten die Form der Schulter (Fig. 183). Der Vorsprung des Acromion springt am eckigsten vor, auch der Proc. coracoïdeus sowie die Gelenkpfanne werden fühlbar, da die Vorderfläche der Schulter ganz flach, diese selbst nach hinten und aussen gedrängt ist, die Brustseite somit verbreitert und verflacht erscheint. Der Pectoralis und die vordern Bündel des Deltoïdeus sind gespannt, die hintern schlaffer. Am Vorderrande des Schulterblatts, nach der Fossa infraspinata hin, wird eine harte Vorwölbung bemerkbar (der Gelenkkopf) und findet sich zuweilen eine Ecchymose. Der vordere Rand des Schulterblattes ist ein wenig gehoben. Der Arm hängt meist nach unten ziemlich adducirt und mit starker Richtung nach vorn, im Ellenbogengelenk gestreckt (Erschlaffung des Biceps) und mehr oder weniger stark nach innen rotirt, so dass Ellenbogen und Handrücken vorn sichtbar werden (L. infraspinata). Augenschein und Messung ergeben eine unbedeutende Verlängerung (zumal

bei der L. subacromialis). Die Functionsstörung ist eine fast totale, nur eine beschränkte Vorwärtsbewegung und Adduction ist statthaft, jedes Rückwärtsziehen und Emporheben des Arms unmöglich und findet auch passiv fast nur durch ein sehr beschränktes Einwärtsschieben des Schulterblattes statt.

4) *Unvollkommene Verrenkungen*, wo also der Gelenkkopf *zwischen Acromion* und *Coracoïdfortsatz* stehen bleibt, oder am *untern* oder *hintern Rande der Gelenkpfanne* festhakt, werden die bezeichneten Veränderungen in einem nur beschränkten Maasse aufweisen. Sie kommen nicht häufig zu genauer ärztlicher Prüfung, weil sie meistens entweder spontan bei der ersten spontanen Bewegung oder noch häufiger durch frühzeitige Einrenkungsversuche von Seiten der Laien reponirt werden oder in vollkommene Verrenkungen übergehen. Bei Atonie der Kapselwand, besonders nach ihren Ausbuchtungen und schwachen Stellen hin, kehren sie häufig wieder *(Stromeyer)*, ja sie werden sogar permanent bei gewissen Handwerkern (Tischler, Schuhmacher, Schneider), welche oft ad- oder abducirende Bewegungen (beim Hobeln oder beim Ausziehen des Nahtfadens) zu machen haben.

5) Bei der ***Luxatio extrorsum erecta*** wurde der Arm nach vorn und aussen aufgerichtet, der Ellenbogen flectirt gefunden, — die Hand lag auf dem Kopfe, ihre innere Fläche nach vorn; die Achsel war gehoben, der Deltoïdeus so erschlafft, dass man durch ihn hindurch die Pfanne fühlen konnte. Der Gelenkkopf stand unter dem Proc. coracoïdeus, unterhalb des Oberrandes des Pectoralis und war etwas nach innen gedreht. In dem andern Falle der ***Luxatio propense erecta*** war der Gelenkkopf mitten vor dem Vorderrande des Schulterblatts durch eine grosse Hautwunde der Achselhöhle fühlbar, die Axe des Arms stand etwas nach vorn und aufwärts gerichtet.

§ 468. *Veränderungen des Gelenks beim Fortbestande der Verrenkung.* Organische Neubildungen beginnen schon früh, von dem 10. bis 14. Tage an den Gelenkkopf auf seinem neuen Lager zu umgeben, zumal wenn er in das Fleisch des Subscapularis eingebettet ist. Das Muskelgewebe wird von fibrös-zelligen Strängen durchsetzt und atrophirt zum Theil. Die ersteren verbinden sich mit den dem Gelenkkopf anhaftenden Kapselresten, die Innenwand der so gebildeten Höhle um den Gelenkkopf glättet sich und wird einer Synovialhaut ähnlich. Wo der Gelenkkopf knöchernen Kanten anliegt (am Pfannenrande, am Collum oder Vorderrande des Schulterblatts), da bekommt seine Oberfläche Eindrücke mit partieller Eburneation des Knorpels; oder er plattet sich am gegenüberstehenden Knochen facettenartig ab, höhlt sich sogar aus, während Osteophyten den Rand beider Berührungsflächen verdicken und erhöhen. Gleichzeitig schleift sich die anliegende Schulterblattfläche aus; oder der Rand der Pfanne und der Pfannenhals verbreitern sich napfförmig. Das Tuberculum majus, welches auf der Pfanne liegt, rundet sich ab und geht eine Art Gelenk-Verbindung mit ihr ein. Der glatte oder gezackte Kapselriss liegt in frischen Fällen dem Oberarmhals einfach an; von einer „krampfhaften Umschnürung“ ist niemals die Rede. Bei veralteten Fällen umspannt er dagegen ziemlich eng und callös geworden den Knochenschaft. Bei weiter Aufreissung der Kapsel verkürzen sich die der Pfanne anhängenden Reste, schrumpfen ein und schmelzen mit den umliegenden Theilen zusammen. Gedehnte Muskeln, deren Action durch den Fortbestand der Luxation sehr gehindert wird, verfetten und atrophiren.

Diese allmähliche Veränderungen bei der nicht reducirten, veralteten Verrenkung ermöglichen und erweitern nach und nach wieder die Function, werden aber auch selbst — besonders die Ausschleifung der Knochen-

flächen — durch Bewegungen beschleunigt. Immer aber wird, ausser der Formveränderung der Schulter, eine Functionsstörung einzelner Muskelgruppen übrig bleiben, weil dieselben die normale Richtung ihres Ansatzes, also ihrer Wirkung durch die Ortsveränderung des Gelenkkopfs verloren haben, oder weil sie zwischen die Gelenktheile und ihre neuen Verbindungen getreten und damit anomal verwachsen sind. Vor Allem gilt dies von der langen Bicepssehne, welche entweder mit dem Gelenkkopf nach innen abgewichen ist, indem sie ihn umschlungen hat, oder welche von ihm nach aussen abgerutscht, zwischen ihn und die Pfanne gerieth. In beiden Fällen wird sie zu einem schweren Hinderniss der Einrenkung und versetzt im ersteren Fall den Ellenbogen in permanente Flexion.

§ 469. Ist die *Reduction der Luxation gelungen*, so verschwinden auffällig schnell alle Extravasate und Exsudate; der Kapselriss verklebt. Später wird seine Stelle oft ganz unkenntlich und nur selten bleibt eine festere, callöse Narbe, oder eine Ausbuchtung, ja selbst eine Oeffnung zurück, welche das Gelenk zu rückfälligen Luxationen geneigt macht.

§ 470. *Differential-Diagnose der Hauptarten der Schulterverrenkung*:

	Lux. infraglenoïdea.	*Luxatio praeglenoïdea.* Lux. subcoracoïdea.	Lux. infraclavicularis	Lux. retroglenoïdea s. infraspinata.
Schulterballen:	sehr abgeflacht,	etwas abgeflacht,	wenig abgeflacht,	sehr wenig abgeplattet.
Deltoïdeus:	durchweg gespannt,	nur die hintere Hälfte gespannt,		schlaff.
Acromion:	sehr vorspringend,	weniger vorragend,	leicht vorspringend,	kaum bemerkbar; die Vorderfläche der Regio acromialis ist sogar eingesunken.
Schlüsselbeingrube:	unverändert vertieft,	weniger vertieft, als auf der gesunden Seite,	ausgefüllt, selbst gewölbt,	sehr vertieft.
Vorderwand der Achselhöhle (m. pectoralis):	normal, manchmal etwas nach unten verzogen,	gewölbt, zumal nach oben zu,	gewölbt, zumal in der Regio infraclavicularis,	flach u. schlaff, oder mässig gespannt.
der Gelenkkopf ist fühlbar:	dicht unter der Haut der Achselhöhle,	höher, unter dem Pectoralis, dicht unter dem Coracoïd-Fortsatze,	unter der Vorderwand der Achselhöhle in der Schlüsselbeingrube, aber nicht von der Achselhöhle aus zu erreichen.	nach hinten und aussen, hinter und unter dem Acromion.
Stellung des Armes, Ellenbogens und der Hand:	vom Rumpf weit abstehend; Mittelstellung zwischen Pro- und Supination,	weniger abstehend mit geringer Neigung nach hinten, nach aussen rotirt,	sehr wenig abstehend und nach hinten gerichtet, nach aussen rotirt; die Hand in Supination,	den Rumpf genähert, nach vorn gerichtet, nach innen rotirt; die Hand in Pronation.

	Lux. infraglenoïdea.	*Luxatio praeglenoïdea.* Lux. subcoracoïdea.	*Luxatio praeglenoïdea.* Lux. infraclavicularis	Lux. retroglenoidea s. infraspinata.
Maass des Arms:	verlängert,	gewöhnlich etwas verlängert, selten verkürzt oder normal,	verkürzt,	verlängert.
Functionen:	active Bewegungen sehr beschränkt, passive besser möglich, aber schmerzhaft. Die Annäherung an den Rumpf ist unmöglich; die weitere Abduction besonders schmerzhaft.	active und passive Bewegungen nach vorn unmöglich, nach hinten und aussen beschränkt, schmerzhaft, — Häufig Knochenreiben, (am proc. coracoïdeus oder von fract. tuberculi majoris).	noch beschränkter, — Häufig Knochenreiben, (am proc. coracoïdeus oder von fract. tuberculi majoris).	Bewegungen nach hinten und aussen unausführbar, nach vorn etwas möglich; ebenso die Adduction.

Die *Unterscheidungsmerkmale* der *Luxation des Schultergelenks* von *Fracturen des Scapular-* und *Oberarmhalses* und von der blossen *Contusion der Schulter* sind in §§ 176 und 189 tabellarisch gegenübergestellt.

Differential-Diagnose zwischen

	Schulter-Subluxation:	Schultergelenk-entzündung:	Neuralgie des Plex. brachialis:	Verschiebung der Biceps-Sehne:
Schmerz findet statt:	in der ganzen Gelenklinie, auch nach aussen unter dem Acromion, vorzüglich bei passiven Bewegungen;	zwar ebenda, aber auch spontan, in der ersten Zeit mässig, später vermehrt; nächtlich; Irradiationsschmerz bis zum Ellenbogen (§ 352);	sehr heftig; schiesst blitzähnlich an der innern Seite des Armes bis in die Fingerspitzen herab,	momentan bei Bewegungen vorn unter dem Coracoïd-Fortsatz; verschwindet durch Flexion des Vorderarms; erscheint wieder durch Extension (Spannung).
Geschwulst:	geringe Wölbung der vordern Wand der Achselhöhle und der Regio coracoïdea durch den Gelenkkopf; Schulterballen wenig abgeflacht.	anfangs geringe, später zunehmende Aufschwellung des Schulterballens;	keine;	keine; wenn nicht Quetschung und Verrenkung der Schulter vorhanden ist.
Maasse des Arms:	bald verkürzt, bald verlängert.	scheinbar verlängert durch Senkung der ganzen Schulter,	durch Muskelkrampf oft verkürzt;	normal.
Stellung des Vorderarms:	wenig gebeugt;	halb gebeugt;	normal;	rechtwinklig gebeugt.
Entstehung und Verlauf:	plötzliches Trauma;	langsame, fortschreitende Entwicklung;	ziemlich plötzlich;	sehr plötzlich, nach einer gewissen (Rotations-) Bewegung des Arms.
Functionsstörung:	s. die vorige Tabelle;	alle Bewegungen sind beschränkt und schmerzhaft und werden es je länger, je mehr.	unbeschränkt;	die Streck- und Drehbewegungen des Armes ganz unmöglich, des heftigen Schmerzes wegen.

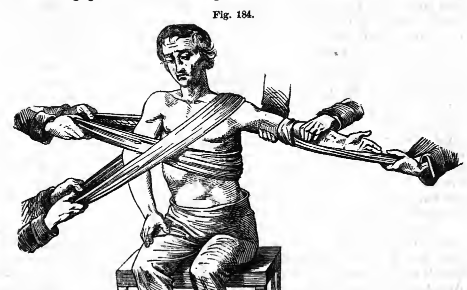
§ 471. *Prognose.* Die frische Schulterverrenkung giebt eine im Ganzen günstige Prognose. Die Einrenkung gelingt um so leichter, je neueren Datums die Verletzung ist. Jedoch ist sie beim Schultergelenk

auch nach Wochen, nach Monaten, ja nach fast einem Jahre noch gelungen (*Sanson*, *Wutzer*, *Sédillot*, *Roux*, *Malgaigne*, *G. Simon*). Im Durchschnitt möchten jedoch zwei Monate der Zeitraum sein, nach welchem die Reduction anfängt, zweifelhaft zu werden. *A. Cooper* geht zu weit, über diesen Zeitraum hinaus die Einrenkung zu widerrathen, weil der Erfolg nicht mit dem mechanischen Kraftaufwande im Verhältniss stehe. Zehn bis zwölf Tage nach gelungener Einrichtung ist in einfachen Fällen die Schulter wieder brauchbar; jedoch sind alle heftigen Elevationen und Rückwärtsbewegungen des Arms noch eine längere Zeit zu vermeiden, um nicht die Luxation wiederkehren zu sehen. Auch bei nicht gelungener Reduction des verrenkten Gelenks stellt sich nach dem § 459 Gesagten meist eine, wenn auch beschränkte, doch leidliche Brauchbarkeit des Gliedes wieder her.

§ 472. *Complicationen* unerheblicher Art sind mässige traumatische Entzündung; (dagegen: Antiphlogose, später Ableitungen; längere Ruhe, jedoch passive Bewegungen des Gelenks, um Verwachsungen zu vermeiden); — ferner beschränkte venöse Extravasate, die sich leicht resorbiren, (Essig- und Arnica-Umschläge, Einhüllungen); — partielle Lähmungen, besonders des Deltoïdeus (Compression des N. circumflexus humeri) oder allgemeines Taubheitsgefühl im Arm durch Druck des Plexus brachialis, (spirituöse Einreibungen, Faradisation). Schwerere Complicationen sind gleichzeitige Fracturen, zumal des Oberarmhalses; ferner penetrirende Wunden der Achselhaut, Einreissungen des Pectoralrandes, durch welche der luxirte Gelenkkopf fühlbar oder gar durchgetreten ist; Zerreissungen und Aneurysmen der Axillararterie. Ihre Heilfähigkeit und Behandlung im conservativen Sinne richtet sich nach den § 416 angegebenen Regeln.

§ 473. *Behandlung*: Dem allgemeinen Grundsatz gemäss, die Reposition möglichst dem Mechanismus anzupassen, unter welchem die Verrenkung zu Stande kam, ist die erhobene Stellung des Armes die rationell passendste für diejenige Distensions-Richtung, welche den Gelenkkopf von seinem neuen Lager entfernen soll (§ 410). Durch die dabei aber von selbst gegebene Erschlaffung nicht bloss des Deltoïdeus, sondern

Fig. 184.



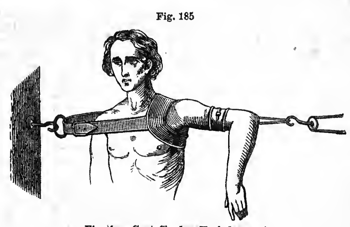
Einrenkung des Schultergelenks. Anlegung der Contra- und der Distensions-Schlingen.

auch der Muskeln, welche den Arm nach hinten oder vorn und an den Körper heranziehen, sowie die ihn nach aussen und innen drehen — kurz

aller der Muskeln, deren Mehrzahl eben in jeder Art der Verrenkung gespannt ist, — wird eine beträchtliche Kraftersparniss erzielt.

Die *Einrenkung* wird verrichtet, indem der Kranke liegt (Chloroformnarcose), oder indem er auf einer dicken Matratze, einem niedrigen Schemel sitzt. Die Fixirung des Körpers (Contraextension) geschieht durch zwei breite Tücher, welche über die Seite des Thorax und um die kranke Schulter geschlungen und das erste nach aussen, das zweite nach unten angezogen werden (Fig. 184). Noch besser ist ein breiter Leder-Gurt, der in eine Schlinge ausgeht, welche sich über die Schulter und unter die Achselhöhle herumlegt (Fig. 185). Die untere Hälfte dieser Schlinge darf niemals hoch anliegen, da sie sonst die Ränder der Achselgrube, die Kanten des Pectoralis und Latissimus dorsi wund- und zusam-

Fig. 185



Fixations-Gurt für den Kurbelapparat.

mendrückt. Die Distensions-Schlingen werden über dem Ellenbogen und über dem Handgelenk angelegt. — Der Zug am Arme hat nun in der Richtung zu beginnen, in welcher der verrenkte Arm abducirt von der Körperseite steht. Durch Elevation des Arms, wenigstens bis zur rechtwinkligen Stellung und meist darüber hinaus, wird der Gelenkkopf in's Niveau der Gelenkpfanne gebracht und um alle die Hindernisse herumgeleitet, an denen er sich festhacken könnte (Pr. coracoïd.; die Pfannenränder, Muskelkanten). Wenn er nun der Pfanne vis-à-vis steht, wird der Arm herabgelassen, während der Gelenkkopf in der Achselhöhle durch die eingestemmte Faust des Operateurs nach aussen gedrängt wird. Oder der Wundarzt umfasst mit einer Hand die Schulter und drückt mit der Handfläche das Schulterblatt dem Gelenkkopf entgegen, den die andere Hand von der Achselhöhle her nach oben und aussen drängt. — Ein hörbares, schnappendes Geräusch begleitet den Eintritt des Gelenkkopfs in die Kapsel und die Wiederherstellung der normalen Schulterform beweist das Gelungensein der Einrichtung.

Dies allgemeine Verfahren erfährt je nach der Art der Luxation einige Veränderungen, die hauptsächlich schon durch die anomale Richtung der Armaxe vorgezeichnet sind. Der Zug wird die Richtung nach hinten mit der nach aussen (und oben) im Anfang verbinden, wenn der Arm nach hinten steht (also bei Lux. praeglenoïdea); denn ein Zug nach vorn würde hier den Gelenkkopf nur noch mehr in die Fossa subscapularis und infraclavicularis hineindrängen. Dagegen hat der Zug bei der Lux. retroglenoïdea zunächst die Richtung nach vorn und aussen zu nehmen. Direct nach aussen und oben, mit mehr oder weniger Erhebung

des Arms geschieht er bei der reinen Lux. infraglenoïdea. Er geht aber auch bei den erstgenannten beiden Arten in diese Richtung über, sobald der abgewichene Gelenkkopf in die Nähe der Pfanne gekommen ist. Eine ersichtliche anomale Drehung des Oberarms um seine Längsaxe wird durch die entgegengesetzten Drehungen während der Extension ausgeglichen (also nach aussen bei der Luxation auf die vordere, nach innen bei der auf die hintere Fläche des Schulterblatts).

Veraltete Verrenkungen erfordern zunächst mässige und wiederholte Rotationen und Extensionen, um die Verwachsungen des Gelenkkopfs zu trennen. Die Distension geschieht nicht selten mit Maschinenhilfe, mit den verschiedenen Extensions-Apparaten, mit allen den in §§ 410 bis 414 empfohlenen Cautelen.

§ 474. Diese Verbindung des Zugs nach aussen mit Erhebung des Arms und schliesslich mit der Rotation ist die *„zusammengesetzte Methode“*, wie sie *Malgaigne, Pitha, Lacour* empfohlen haben. Früher schon, von *Hippocrates* an bis *Désault*, galt die *einfache Extension* nach unten allein mit der durch die Armstellung schon gegebenen *Abduction* als die dem Repositions-Zuge zu gebende Richtung. Schon *B. Bell, Colombat*, noch mehr *A. Cooper* fügten den Druck auf den Oberarmkopf von der Achselhöhle her nach oben hinzu, indem sie die geballte Faust, das Knie, die Ferse als Hypomochlion in die Achselhöhle stemmten, und im letztern Falle selbst die Extension am Arm oder an der Hand verrichteten. Eigentlich war hierbei weniger die Extension nach unten am Arme thätig als vielmehr die Wirkung eines Hebels, in welchen der Oberarm verwandelt wurde, dessen Hypomochlion das eingestemmte Knie oder die Ferse des Operateurs, dessen langer Arm (die Kraft) der nach unten und unwillkürlich nach innen extendirte resp. gedrückte Arm bildet, dessen kurzer Arm (die Last) dagegen der abgewichene Gelenkkopf war, der somit nach aussen trat. — Die Engländer *White* und *Bromfield*, der Franzose *Mothe* und die Deutschen *Rust* und *Kluge* sahen zuerst ein, dass es unzweckmässig sei, den gespannten Schulter-Muskeln entgegen, d. h. nach unten zu ziehen und dass es sich eigentlich nicht um ein Herabziehen des verrenkten Gelenkkopfs handle, der ja fast niemals höher als die Pfanne steht, sondern vielmehr um ein Auswärts- und Aufwärtsziehen. *Mothe* zog zuerst am senkrecht erhobenen Arm und stemmte den Fuss oder die andere Hand zur Extension gegen die Schulter. Später übergab er die Fixirung einem Gehülfen, und machte die Extension am erhobenen Arme, den er während der Ausdehnung in einem grossen Bogen nach unten führte. Die französische Akademie sträubte sich lange gegen diese Idee, die den alten Autoritäten widersprach. Obwohl die Erfolge dieser Repositions-Methode nicht wegzuläugnen waren und dieselben *Rust* und *Kluge* bestimmten, mit aller Energie sie in die deutsche Chirurgie zu verpflanzen; so blieben die französischen Wundärzte doch eigentlich bis *Malgaigne* die Anhänger der Distension in der Richtung nach unten und aussen, höchstens bis zur horizontalen Erhebung (*Boyer, Delpech*). *Kluge* und *Rust* bildeten das Verfahren *Mothe*'s in einiger Abweichung von einander selbstständig aus und fügten ihm den Hebeldruck oder -Zug des Gelenkkopfs nach aussen hinzu, indem sie in der angegebenen Weise die Faust in die Achselhöhle stemmen, oder die Hand um den Oberarm klammern und den Gelenkkopf nach aussen ziehen hiessen. Fig. 186 a. und b. geben ein Bild der Stellung des Kranken, der Assistenten und der Zugrichtung.

§ 475. Nach gelungener Einrichtung wird zum Zweck der *Retention* der Arm dem Thorax eng genähert, etwas nach vorn und der Vorderarm über die Brust hinweg geführt und in eine breite Mitella gelegt. Die Application kalter Umschläge auf das Gelenk ist fast in allen Fällen räthlich. Ein Watteverband mit Stärke oder Gyps sichert noch besser die Unbeweglichkeit des Gelenks. Nach zehn bis zwölf Tagen beginnen die passiven Bewegungen; die spätern activen müssen noch längere Zeit schnelle und weite Abductionen und Rotationen des Arms vermeiden.

§ 476. Gegen die *recidiven* oder *habituellen Luxationen* (§ 407), deren anatomischer Grund im Allgemeinen eine erweiterte Kapsel, vielleicht eine vergrösserte Communications-Oeffnung zwischen dieser und ihrer



Fig. 186.

Verfahren bei der Einrenkung des Schultergelenks nach Mothe-Kluge. nach Mothe-Rust.

Ausbuchtung nach dem Subscapularis hin ist, wird ein feststellender Verband, der freilich auch die Elevation des Schultergelenks beschränkt, angewendet. —

Steinmetz hat eine Vorrichtung ersonnen, welche bei jeder Aufhebung des Arms durch Federkraft den zur Dislocation geneigten Gelenkkopf auf der Pfanne festhält. In einem Armkasten von Blech befindet sich eine nach aussen und oben federnde Pelotte, die beim Emporheben und Rückwärtsziehen des Arms in die Achselhöhle vorspringt und gegen den Gelenkkopf nach aussen und oben drückt. Es ist fraglich, ob der Druck dieser Feder ertragen wird, und ob der Apparat nicht mehr den Gebrauch des Armes erschwert, wie die absichtliche Enthaltung jeder Bewegung des Schultergelenks nach aussen und oben.

Verrenkungen des Ellenbogengelenks. Luxationes cubitales.

§ 477. *Zur Anatomie und Mechanik des Ellenbogengelenks.*

Das Ellenbogengelenk ist ein Charnier, d. h. es lässt nur die ***Winkel-Bewegungen*** der Streckung und Beugung, aber keine Seitenbewegung und Drehung zu. Die Letzteren macht am Vorderarm der Radius — ***Supination*** (die Handfläche nach oben) und ***Pronation*** (die Handfläche nach unten). In jener steht der Radius an der äussern, in dieser an der innern Seite der Ulna und zwar

macht das untere Ende des Radius dabei die bei Weitem grössere Kreisbewegung. Das Ellenbogengelenk nimmt daran insofern nur einen unbedeutenden Antheil, als der der Ulna zugewendete (innere) Rand des Radiusköpfchen in einer seitlichen von Knorpel geglätteten Ausschleifung des oberen Ulnargelenkendes bei der Drehung des Radius nach vorn tritt. —

Für die Verbalbezeichnung gilt beim Ellenbogengelenk die Volarfläche als die vordere oder obere; die Rückenfläche als die hintere oder untere; der Radial- (Daumen-) rand als der äussere, der Ulnar- (kleine Finger-) rand als der innere.

Die *Streckung des Ellenbogengelenks* ist nur bis zu dem Grade möglich, dass Humerus und Vorderarm in eine nahezu gerade Linie fallen; eine weitere Streckung hindert das Olecranon, welches wie ein Sperrhaken, oder wie es die Mechaniker nennen, eine „Nase", an der Hinterfläche des Gelenks in eine ansehnliche Vertiefung an der Rückseite des Humerus sich einlegt. Die *Beugung* kann bis zu einem spitzen Winkel von etwa 15—20° fortgesetzt werden, so dass die vorgewölbten Volarflächen die Weichtheile des Vorderarms und Oberarms einander ein Stück berühren. Der absoluten Beugung des Gelenks setzt sich ebenfalls eine, aber niedrigere Nase entgegen, der Kronenfortsatz der Ulna, der in die Vordergrube des Armbeins eingreift. Diese Hindernisse muss nun die Verrenkung überwinden.

Ulna und Humerus bilden somit den Hauptbestandtheil des Gelenks. Eine Walze, d. h. die Trochlea des Oberarms dreht sich in ihrem Axenlager, d. h. in dem Segment eines Hohlcylinders von congruenter Peripherie, in der Cavitas sigmoïdea major der Ulna. Aber die Walze besitzt $^5/_6$ dieser Peripherie, die Hohlrolle der Ulna nur $^3/_6$; somit wird bei der stärksten Beugung hinten $^2/_6$, bei der stärksten Streckung vorn $^2/_6$, im Mittelstande hinten und vorn $^1/_6$ des Umfangs der Walze unbedeckt bleiben. In der Mitte der Hohlrolle der Ulna ragt eine Kante von vorn nach hinten vor, welche in eine ebenso tiefe Furche in der Gelenkrolle eingreift. Diese Construction, verstärkt durch feste Seitenbänder, macht allein schon jede Drehung des Humero-Ulnar-Gelenks in der Längsaxe, sowie auch jede horizontale Seitenverschiebung desselben unmöglich.

Das ist der grössere Theil des Ellenbogen-Charniers; er nimmt das ganze mittlere Drittheil der Breite des untern Oberarmgelenkendes ein, dessen inneres Drittheil dem nach oben abgeschrägten Condylus humeri internus (dem Ursprung der Flexoren und Pronatoren des Vorderarms) angehört; — sein äusseres Drittheil aber giebt zuerst die Rotula oder den halb walzenförmigen Gelenkkopf des Humero-Radialgelenks und dann noch den Condylus humeri externus zum Ansatz für die Köpfe der Extensoren und Supinatoren her.

Dieses zweite schmälere *Radial-Gelenk* ist ein Nussgelenk; es besteht also aus einem länglichen Gelenkhöcker, an dem sich der ziemlich flache, viel kleinere Napf des Radius-Kopfes nach vorn und hinten bewegt, zugleich aber auch nach aussen und innen dreht und an sich einen vollen Kreis beschreiben würde, wenn eben die Ulna diese Drehungen in ihrem Gelenke mitmachen könnte. In der vollen Beugung und Pronation des Cubitalgelenks steht der Radius-Napf vor dem Niveau des Condylus humeri externus, in der vollen Streckung und Supination hinter ihm, immer aber unter demselben. Auf diese Weise wird durch die Rotula die Trochlea nach aussen zusammenhängend verbreitert und der grosse Gelenkausschnitt der Ulna bildet mit der Radiuspfanne zusammen „das Axenlager" für die untere Gelenkwalze des Armbeins. Wird der Vorderarm zum Oberarm gebeugt, so geschieht dies nicht in ein und derselben verticalen Ebene, in welche die Längsaxen beider in einander fallen würden, sondern etwas nach innen d. h. beide Vorderarme, indem sie sich beugen, convergiren und zwar ohne weitere Drehung des Radius. Mit andern Worten: wenn beide parallel nach vorn ausgestreckten Arme im Ellenbogen gebeugt werden, kommen die Fingerspitzen beider Hände nicht zu den Seiten des Kopfes zu liegen, sondern sie berühren beide die Mitte der Stirn. Dies kann nur geschehen durch eine Schiefstellung der Queraxe der Oberarm-Walze, welche schräg nach innen und unten verläuft und mit einer durch die Condyli gezogene Linie einen nach aussen spitzen Winkel macht. Mit andern Worten: Die Trochlea ragt tiefer herab als die Rotula; aber auch die Condylen des Humerus stehen nicht in einer horizontalen Linie, sondern der innere liegt höher als der äussere. Sie

sind deshalb verschieden weit von den Scheiteln der Trochlea und Rotula entfernt: der innere liegt im ausgewachsenen Humerus 3 Centimeter über der Spitze der Trochlea (daher Epitrochlea), während der äussere nur 1 Centimeter über die correspondirende Rotula sich erhebt (Epirotula). Somit gilt das Entfernungsverhältniss dieser Knochenpunkte überhaupt wie 1 : 3. Zur Olecranonspitze stehen sie, weil dieselbe herab- und heranfsteigt bei der Winkelbewegung des Cubitus, in einem wandelbaren Entfernungsverhältniss. In der vollen Streckung liegen alle drei Punkte ziemlich in einer Linie, die Olecranonspitze dem inneren Condylus etwas näher, als dem äusseren (nach der obigen Dritteltheilung des unteren Humerus-Endes, wie 2 : 3). Bei der zunehmenden Beugung aber entfernt sich das Olecranon immer mehr aus der Fossa humeri posterior, tritt also hinter und unter die Condylen, jedoch nie so, dass es unter der Gelenkrolle nach vorn vollkommen verschwände. Diese Entfernungsverhältnisse sind wichtig für die Diagnose der Verrenkung: ein Olecranon, welches über den Condylen steht, oder dem einen anomal genähert ist, endlich ein an der Hinterseite der Gelenkrolle nicht mehr fühlbares Olecranon muss immer verrenkt (oder abgebrochen) sein. Jedoch ist immer eine Vergleichung mit demselben Gelenk des gesunden Arms zur Controlle erforderlich. —

Die drei Gelenke, welche somit zusammen das Cubital-Gelenk bilden, werden von einer gemeinschaftlichen *Kapsel* umschlossen. Sie heftet sich als ein platter Beutel an die Vorder- und Hinterfläche des Humerus und Ulnar-Gelenkkopfs. (Lig. cubiti anticum (das stärkere) und posticum), umfängt zugleich das Rollgelenk zwischen Humerus und Ulna und das Nussgelenk zwischen Humerus und Radius und fasst dabei das kleine Radio-Ulnar-Gelenk mit ein. Durch einen Schlitz der Kapsel tritt der schlanke Radius hindurch und wird von den rundlichen verstärkten Rändern dieses Schlitzes so umgeben, dass durch keine directe Anheftung an den Knochen seine Drehbewegung beschränkt ist. Am äussern und innern Rande befinden sich straffsehnige *Verstärkungsbänder*. Das Lig. later. externum haftet ebenfalls nicht am Radius-Schaft, sondern die Schenkel des Kapselschlitzes (Lig. annulare radii) verstärkend, setzt es sich erst an der Vorder- und Hinterwand des kleinen S förmigen Ausschnittes der Ulna, der die Pfanne für den innern Bogenrand des Radiusköpfchens bildet. Vom Processus coronoïdeus ulnae läuft ferner ein schmaler aber fester Sehnenstreif zur innern Seite des Radius-Halses (Lig. cub. teres). Er deckt die Lücke, welche die Membrana interossea oben zwischen den Vorderarmknochen lässt und stellt sich mit ihr einer Diastase der Letzeren, sowie einer übertriebenen Supination entgegen.

Zahlreiche langgestreckte *Muskelbäuche* bedecken die Vorderseite und beide Ränder des Ellenbogengelenks: die Beuger und der Pronator teres des Vorderarms, sowie die Köpfe der Finger- und Handgelenkbeuger vorn und am inneren Rande, die Extensoren und Supinatoren am äusseren. An der Hinterseite heftet sich nur die starke Sehne des mächtigen Armstreckers — Triceps — an die Olecranon-Spitze. —

Die *Gefässe und Nerven* des Arms liegen fast alle im innern Drittheil der Vorder- oder Beugefläche, in lockerem Gewebe und weichen darin den Dislocationen der Gelenkknochen leicht aus. Nur der N. ulnaris, welcher sich von hinten und innen her um das Gelenk zwischen Olecranon und Condylus humeri internus nach vorn herumschlingt, kommt bei der Luxation in die directe Gefahr der Quetschung, Zerrung oder Zerreissung.

§ 478. *Anatomie der Luxationen des Cubitus:* Die Abweichung, Verrenkung des Cubitalgelenks betrifft entweder *beide* die Gelenkpfanne bildenden *Vorderarmknochen*, aus denen die gemeinschaftliche Gelenkwalze des Humerus herausgehoben ist, oder nur *Einer* der ersteren hat den ihm entsprechenden Theil der letzteren verlassen — die halbseitige Luxation. Die Verrenkung ist in beiden Fällen eine vollkommene oder unvollkommene, je nachdem ein Theil der zu einander gehörigen Gelenkflächen sich noch gegenübersteht, oder diese sich gänzlich verlassen haben. In jenem Falle findet die Verrenkung — der Hauptrichtung der Bewegungen im Cubitalgelenk, der Winkelbewegung gemäss — nach der Streckseite oder nach der Beugeseite hin statt. Andernfalls sind die

anatomischen Hindernisse im Bau des Gelenks überwunden und die seitliche Verschiebung der Gelenkknochen ist zu Stande gekommen. Diese aber pflegt sich noch mit einer Axendrehung der Gelenkknochen zu verbinden. Der eine der Vorderarmknochen ist ferner seiner Gelenkverbindung mit dem Humerus treu geblieben, der andere aber ist nach hinten oder vorn, oder zur Seite abgewichen. Ist das Radiusköpfchen unverrückt geblieben, so bildet es ausnahmsweise den Mittelpunkt, um den eine verrenkende Drehung des Humero-Ulnar-Gelenks stattgefunden hat. Da die Gelenkköpfe des Humerus und der Ulna sehr dick sind, das Ringband des Radius aber sehr stark und straff ist; so werden die Luxationen des Cubitus immer eine ausgedehnte Zerreissung der Kapsel und jener Bänder aufweisen. Die knöchernen Sperrhaken gegen eine übertriebene Extension und Flexion des Vorderarms (Olecranon, Proc. coronoïd.) brechen bei der Luxation, die eben nicht selten die Wirkung solcher gewaltsamen Uebertreibung ist, häufig ab und dieser Abbruch erleichtert als Voract die Verrenkung. Andere Fracturen (des Radius, des unteren Endes oder des Gelenkknorren des Humerus) sind weitere Complicationen durch die Gewalt, welche immer sehr heftig sein muss, um das straffe Gelenk zu verrenken.

I. *Verrenkungen mit Abweichung beider Vorderarmknochen.*

a) *in den Winkelbewegungen.*

1) Die Gelenkwalze des Oberarms wird auf der Vorderfläche beider Vorderarmknochen aus ihrem Lager über den Kronenfortsatz hinweg gehoben gefunden und lagert darunter und davor. Die leer gewordene Gelenkgrube des Ulnarkopfs, sowie das Radiusköpfchen sind nach hinten und oben in's Niveau der Epitrochlea und Epirotula getreten und der Proc. coronoïdeus ragt in die Fossa humeri posterior statt des Olecranons, welches über und hinter die Condylen des Oberarms gerückt ist (Fig. 187). Dies Letztere kann höher oder niedriger geschehen sein (*Fischer*'s Unterarten). Dadurch ist zwar der Ansatz der Tricepssehne empor-, aber auch nach hinten geschoben und der Muskel somit gespannt. Die Muskeln, welche die Vorderseite des Gelenks bedecken (Brachialis internus, Biceps), die Gefäss- und Nervenstämme sind über die Gelenkrolle hinweg vorgewölbt und nach ihren nach hinten gerückten Ansatzpunkten an der Ulna und dem Radius zu ausgespannt. Der Cubitus ist unter einem stumpfen Winkel von 100° bis 130° gebeugt. Die Vorderwand der Kapsel wird durch den andrängenden Gelenkkopf des Humerus zersprengt; seltner sind aus demselben Grunde auch die oben genannten Muskelansätze oder gar die Arterien und die Nervenstämme zerrissen, endlich die Haut der Ellenbogenbeuge geborsten. Die Seitenbänder des Gelenks müssen aus ihrer senkrechten Richtung in eine mehr horizontale übergehen, haben aber meist, besonders das der Ulnarseite, der dabei nothwendigen Spannung nicht widerstanden und sind zerrissen: *Die vollkommene Verrenkung des Cubitus nach hinten* resp. *des untern Oberarmendes nach vorn, Luxatio cubiti posterior* vorzugsweise genannt, insofern

Fig. 187.



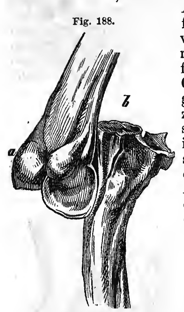
Vollkommene Verrenkung des Ellenbogens i. e. der Vorderarmknochen nach hinten — nach Debruyn.

man übereingekommen ist (§ 399), die Vorderarmknochen, als die vom Körper entfernteren, also als die verrenkten zu betrachten.

Ist die Oberarmwalze nur aus der Hohlrolle der Ulna gehoben und sitzt sie noch auf dem Kronenfortsatz und dem Vorderrande des Radiusköpfchens fest, so dass also das Olecranon von der Hinterfläche des Humerus rückwärts absteht — eine Verstellung, welche manchmal die Seitenbänder, ja selbst die vordere Kapselwand ohne weiten Einriss gestatten — so liegt eine *„unvollkommene Luxation nach hinten"* vor.

2) Die Gelenkwalze wird hinter dem Gelenk gefunden, der Ulnar- und Radiuskopf steht vor. Da das Olecranon sich jeder solchen Dislocation widersetzt, wenn das Gelenk gestreckt ist, so ist es in einer gewissen Anzahl von Fällen vorher abgebrochen gefunden worden (Fig. 188). In einigen andern war dies aber auch nicht der Fall, das Olecranon ist vor die Gelenkrolle, ja an ihrer Vorderfläche hinaufgerückt (*Monin*) (Fig. 189). Das Gelenk ist gestreckt oder sehr stumpfwinklig gebeugt. Die Gelenkkapsel ist hinten und zumeist auch vorn geplatzt; die Seitenbänder sind horizontal gestellt oder, besonders das innere, zersprengt. Die Beuger der Vorderseite sind erschlafft oder eingerissen, der Triceps um die Gelenkrolle herum ausgespannt: *Die Verrenkung des Cubitus nach vorn, Luxatio cubiti anterior*. Diese Verrenkung soll auch derart *incomplet* vorgekommen sein, dass, nachdem durch Distraction des Gelenks die Bänder stark ausgedehnt und zum Theil zerrissen wurden, die Trochlea auf der Vorderfläche des Olecranon (bei starker Beugung) oder dessen Spitze (bei voller Streckung) aufsitzen blieb (*Colson, Leva*). *Boyer* scheint ein ähnliches Aufhaken der Trochlea humeri auf die Bruchfläche des Olecranon beobachtet zu haben.

Fig. 188.



Vollkommene Verrenkung der Vorderarmknochen nach vorn mit Bruch des Olecranon (a. b.).

3) Die beiden Vorderarmknochen zeigen gleichzeitig eine entgegengesetzte Dislocation, der Radius vor, die Ulna hinter dem zwischen sie herabgetretenen Gelenkende des Humerus, welches sie gabelförmig umfangen. Es hat also eine Rotation der Vorderarmknochen um die Längsaxe des Arms stattgefunden, jedoch in den bisher beobachteten drei derartigen Fällen (*Michaux, Mayer, Bulley*) nur so weit, dass der Radius immer noch vor seinem äussern, die Ulna hinter ihrem innern Condylus stand, der Aussenrand der Ulnarpfanne aber in die Fossa posterior humeri sah (Fig. 190). Das relativ Umgekehrte (*Führer*'s chirurg. Anat. 533; und: Union med. 1854, 93.) sahen *Michon* und *Guersant* (an einem Kinde), d. h. die Ulna war nach innen, der Radius nach aussen abgewichen, der Humerus zwischen beide herabgetreten. Die Radio-Ulnar-Verbindung ist in beiden Fällen getrennt. Eine solche Verdrehung ist ohne Zerreissung des übrigen Bandapparats (Lig. teres, Lig. annulare radii und selbst der Membran. interossea) nicht denkbar: *Die Verrenkung der Vorderarmknochen nach entgegengesetzten Richtungen, die „gabelförmige" Verrenkung — Luxatio cubiti „divergens"*.

b) *in der Seitenrichtung.*

Fig. 189.

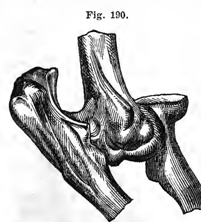


Vollkommene Verrenkung der Vorderarmknochen nach vorn ohne Bruch des Olecranon.

4) Die Aushöhlung der Ulna umgreift den innern Condylus humeri, über den das Olecranon von hinten her hinwegragt; — die Ulna hat sich somit, indem sie nach innen über die Trochlea hinwegrückte, zugleich nach hinten und aussen gedreht; der Kronenfortsatz steht auf oder hinter der Trochlea, oder der Radius ist gefolgt und steht hinter und nach innen von seiner Rotula; oder endlich er hat diese ganz verlassen und ist hinter die Trochlea getreten. Die Gelenkrolle des Humerus steht auch hier der Vorderfläche der Gelenkbeuge näher: *Die Rotations- oder Seiten-Verrenkung des Cubitus nach innen und hinten: Luxatio cubiti lateralis interna-posterior* (Fig. 191). Hier ist die Vorderwand der Gelenkkapsel gesprengt, das äussere Seitenband, meist auch das Ring- und runde Band geplatzt, die Bicepssehne eingerissen, die des Triceps gespannt und nach innen geschoben (*Boyer*, *Poumet*, *Triquet*). Ein vollständiges Seitwärtstreten der Ulna nach innen vom Condylus internus ohne Drehung und ohne Abweichung nach Rückwärts ist noch nicht beobachtet und auch ohne breite Aufreissung der innern Seite des Gelenks nicht möglich.

5) Ebenso selten und meist incomplet (5 Fälle bei *Malgaigne*), sehr selten auch complet (*Nélaton*, *O. Weber*) hat man eine ähnliche *seitliche und Rotations-Verrenkung nach aussen und hinten* beobachtet: „*Luxatio cubiti externa — posterior*." Das Olecranon ist aus der Fossa posterior nach aussen gerückt, steht hinter dem Condylus externus und umfasst diesen und die Rotula; die Trochlea ist somit frei. Der Radiuskopf ist nach aussen und hinten vom äussern Condylus, also ganz aus dem Gelenkrayon herausgedrängt. Das Humerusende steht in der Beugefläche des Cubitus (Fig. 192). Das innere Gelenkband, sowie die Kapsel ist hinten und vorn aufgerissen, die Triceps-Sehne schräg nach aussen gezogen; die Vorderarmknochen kreuzen sich mit Pronation der Hand (*A. Cooper*, *Debruyn*) oder stehen in Pronation (*O. Weber*). Manchmal ist der Radiusschaft zerbrochen. *Nélaton* beschreibt eine vollkommene derartige Luxation, die ohne Hautzerreissung veraltet war. Beide Vorderarmknochen haben die Gelenkrolle nach aussen hin verlassen, die Ulna steht aussen, neben und 2 Finger breit über dem Condyl. externus mit einer geringen Einwärts-Rotation, so dass die Hinterwand des Olecranon nach aussen sieht. Der Radius liegt in ungestörter Verbindung neben ihr. Bei gestrecktem Arme hat also die combinirte Radio-Ulnarpfanne keine Gegenfläche der Oberarmrolle; bei der Beugung trifft vermöge der Einwärtsdrehung des Vorderarms der Radiusnapf auf die Vorderfläche des

Fig. 190.



Divergirende Verrenkung der Vorderarmknochen (Radius nach vorn und Ulna nach hinten).

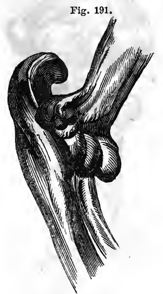
Oberarms, die Aushöhlung der Ulna umgreift den innern Rand des letzteren über dem äusseren Condylus.

II. *Verrenkungen nur eines Vorderarmknochens.*

a) *der Ulna.*

6) Der Vorderarm hat eine Drehung nach innen und hinten gemacht; der feste Punkt dieser Drehung ist das unverrückte Radiusköpfchen. Dadurch ist der Ulnar-Gelenkkopf von der Gelenkrolle des Humerus nach hinten entwichen und etwas nach oben getreten (Zug des Triceps). Der Processus coronoïdeus ist unter der Gelenkrolle durchpassirt (zumal bei gleichzeitiger Fractura radii) oder auch selbst abgebrochen, oder er steht noch unter ihr (incomplete Luxationen). Die obere Verbindung des Radius-Kopf-Randes mit dem kleinen seitlichen S förmigen Ausschnitt der Ulna ist nicht immer gesprengt; ebenso bleibt das Radio-Humeral-Gelenk, also auch das äussere Seiten- und Ringband intact. Dagegen platzen die Vorderwand der Kapsel und das Lig. laterale internum weit auf. Der Nervus ulnaris ist nicht selten zerrissen: — die *Verrenkung der Ulna allein nach hinten* (Fig. 193), eine reine Rotations-Luxation, bei welcher der Vorderarm in permanente halbe Pronation geräth (in etwa 14 Fällen bisher bekannt, *Sédillot, Malgaigne*).

Fig. 191.



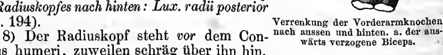
Verrenkung der Vorderarmknochen nach innen und hinten.

Eine entsprechende Luxation der Ulna nach *vorn* (natürlich niemals ohne Fractura Olecrani) ist noch nicht beobachtet worden.

b) *des Radius.*

7) Der Radiuskopf steht hinter und ein wenig unter dem äussern Condylus humeri. Die Kapsel ist hinten aufgerissen, das äussere Seitenband meist nur gedehnt und horizontal verzogen. Die grösste Zerrung hat das Ringband erlitten; es ist zerrissen, wenn die Verrenkungsursache eine gewaltsame war und einen Erwachsenen traf. Jedoch entsteht in diesem Falle der Bruch des Radius häufiger, als die Verrenkung, welche mehr dem Kindesalter angehört, wo die Bänder nachgiebiger, die Knochen aber weniger spröde sind, der Napf des Radius auch flacher ist. Deshalb kann das Ringband auch zuweilen nur übermässig gedehnt sein. Die Radio-Ulnar-Verbindung ist aufgerissen; die Biceps-Sehne muss ihrem Ansatzpunkte, der Tuberositas radii, welche unter dem Gelenkhalse nach innen der Ulna zugekehrt ist, nach hinten folgen, dehnt und schlingt sich um die Rotula herum; sie reisst fast nie: — *die Verrenkung des Radiuskopfes nach hinten: Lux. radii posterior* (Fig. 194).

Fig. 192.



Verrenkung der Vorderarmknochen nach aussen und hinten. a. der auswärts verzogene Biceps.

8) Der Radiuskopf steht *vor* dem Condylus humeri, zuweilen schräg über ihn hin, in der Beugung des Gelenks, sein Napf über dem Rotula-Hügel. Dadurch

sind die beiden Vorderarmknochen oben zuweilen von einander etwas entfernt, wenn nicht das Lig. teres widerstanden hat. Die Kapsel ist vorn gesprengt, das äussere Seitenband nach vorn horizontal verzogen, fast nie eingerissen; ebenso wenig das Ringband, was mit jenem nach oben gezerrt ist (*Gerdy*, *Danyau*). Da diese Bänder nicht am Knochen selbst ansitzen, sondern ihn bloss umfangen, so reissen sie auch nicht (*Streubel*). Je nachdem der Radiuskopf über die Rotula gerückt ist, oder mit ihr noch ziemlich in demselben Niveau, jedoch vor ihr steht, ist diese *Luxation des Radiuskopfes nach vorn* eine vollkommene (Fig. 195) oder unvollkommene (*Goyrand*, *Gardner*); bei der ersteren findet sich in einigen Fällen Fractur in der Mitte der Ulna vor (*Roser*).

Fig. 193.



Verrenkung der Ulna (allein) nach hinten.

9) Der Radiuskopf steht auf der schrägen Abdachung des Armbeins zwischen Condylus externus und Rotula, also nach *aussen* von dieser entweder nach *vorn* oder *hinten* gewendet, immer aber *über* ihr. Er ist ein wenig nach aussen rotirt, weil die Bicepssehne ihren nach innen gelegenen Ansatz nach vorn dreht. Das Ringband ist gedehnt, das äussere Seitenband erschlafft, der Abstand der Vorderarmknochen von einander vermehrt, der um den äussern Cubitalrand herumgreifende M. supinator longus liegt nicht mehr über, sondern vor dem Radiuskopfe (*Nélaton*). Gewöhnlich findet sich Fractur der Ulna, deren oberes Bruchstück dem Radius zugewendet ist und ihn gleichsam nach aussen drängt: *Luxatio radii externa und zwar anterior oder posterior* (*Malgaigne*) (Fig. 196). —

Das sind die anatomisch bisher nachgewiesenen Abweichungen im Cubital-Gelenk.

Fig. 194.

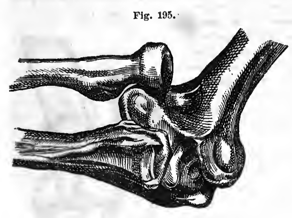
Verrenkung des Radius (allein) nach hinten.

§ 479. ***Statistik.*** Die ältere Chirurgie hielt die Cubital-Verrenkungen für weit häufiger, weil sie die Fracturen des unteren Humerus-Gelenkendes, der einzelnen Condylen und auch wohl die des Radiuskopfes irrthümlich den Luxationen zuzählte, welche alle für sich einzeln häufiger, als alle vollkommenen Verrenkungen des Ellenbogens zusammengenommen sind. Im Allgemeinen sind die Verrenkungen nach hinten häufiger, als die nach vorn und zur Seite. Von 31 Cubital-Verrenkungen, welche ***O. Weber*** aufzählt, sind 21 Luxationen nach hinten. Die Luxationen des Radius allein scheinen die häufigsten, wenn man die incompleten Fälle dazu rechnet. Vollkommen verrenkt jedoch am häufigsten der ganze Cubitus. Die Luxation nach vorn ist um sehr Vieles seltner. Wider Erwarten hat ***Malgaigne*** jedoch mehr (8) Verrenkungsfälle ohne gleichzeitige Fractura Olecrani aufgefunden, als (3) solche mit der letzteren. Die seitlichen Luxationen sind noch um Vieles sparsamer, „die gabelförmigen" aber am seltensten. Im Allgemeinen gehören die Cubital-Verrenkungen, besonders aber die des Radius dem jüngern und dem Kindesalter an. Die älteren, spröde gewordenen Knochen brechen weit eher, als die straffen Bänder des Gelenks nachgeben.

§ 480. *Mechanismus der Cubital-Verrenkungen.*

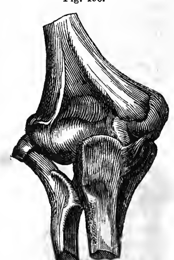
Wenn irgendwo, so zeigt sich bei den Cubital-Verrenkungen das Unrichtige der Annahme, dass der vom Rumpfe entferntere Knochen — also hier die Vorderarmknochen immer die bei den Verrenkungen bewegten, verrenkten, sonach die Luxationen nach ihnen zu benennen seien. Wir haben diese Inconsequenz schon bei den Wirbel- und Claviculo-Scapularverrenkungen (§§ 421, 445) hervorgehoben. Hier sind die Luxations-Arten zwar der Sitte gemäss nach den Vorderarmknochen benannt, aber diese Namen entsprechen nicht immer dem Mechanismus der Luxation. In vielen Fällen ist sogar der Oberarm als der allein bewegte Theil, sein unteres Ende als das verrenkende anzusehen, während der Vorderarm fixirt ist. Meist freilich werden zur Entstehung der Verrenkung beide Knochen bewegt, aber in entgegengesetzten Richtungen, z. B. bei gewaltsamer Verdrehung des Vorderarms, welcher die Muskelgewalt am Oberarm oder das Körpergewicht entgegen wirken; — beim Sturz auf die Hand des gestreckten Arms, wo die auf das untere Ende wirkende Gewalt den Vorderarm nach oben und hinten stösst, das stürzende Körpergewicht den Oberarm nach unten und vorn treibt. Wir haben hier ganz denselben Dislocations-Mechanismus vor uns, wie wir ihn § 82 für die Dislocation der Bruchfragmente dargestellt haben, wo auch durchaus nicht immer allein das untere Fragment das allein bewegte ist, d. h. nach oben geschoben oder gezogen wird, sondern ebenso auch das obere Bruchstück durch das Körpergewicht oder durch Muskelbewegungen nach unten rückt. —

Fig. 195.



Verrenkungen des Radius-Köpfchens nach vorn.

Fig. 196.



Verrenkung des Radius-Köpfchens nach aussen.

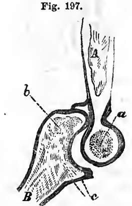
Alle Bewegungen des Cubitalgelenks, welche seiner Construction widerstreiten, aber erzwungen werden, sind im Stande, eine Verrenkung zu veranlassen, wenn nicht vorher die Knochen zerbrechen. Zunächst sind es

1) *Uebertreibungen der Extension:* Ein Mensch fällt auf das Handgelenk des gestreckten Vorderarms, das Olecranon stemmt sich in die Fossa posterior; der auf den Boden stossende Vorderarm drängt nach hinten, das Körpergewicht in der Humerusaxe nach vorn und unten gegen die vordere Kapselwand; dies Hinderniss wird gesprengt und der Arm knickt unter dem Köpergewicht zusammen; das Oberarmende ist nach vorn, der Vorderarm nach hinten ausgewichen.

Der Humerus ist dabei als zweiarmiger Hebel thätig gewesen: Hypomochlion ist: die Olecranonspitze, langer Hebelarm: der Humerus, kurzer: der untere Gelenkkopf; Kraft: das Körpergewicht; Last: der Widerstand der Gelenkbänder. Schon von *Bichat* und in der neueren Zeit hauptsächlich durch *Roser* und *Streubel* ist durch's Leichenexperiment dieser Mechanismus als der häufigste nachgewiesen worden.

2) Beim Fall auf den gestreckten Arm wird ferner folgender Mechanismus die Verrenkung beider Vorderarmknochen (oder der Ulna allein besonders mit Bruch des Radius) erklären: In der Gegenwirkung des Aufstosses von unten und des Fallgewichts von oben knickt der Arm in einen nach der Radialseite offenen Winkel zusammen. Es ist dazu durch die schräge Axe des Gelenks schon die Vorbereitung gegeben, welche macht, dass beide Vorderarme in der Beugung convergiren (§ 477) und welche veranlasst, dass die Radialseite des gestreckten Vorderarms mit derselben Seite des Oberarms einen allerdings sehr stumpfen, nach aussen offenen Winkel bildet. Den Radius trifft von unten her der erste und stärkere Choc. Wenn er ihm widersteht, so vermehrt die fortwirkende Gewalt diese natürliche Knickung der Radialseite; die Cubitalkapsel spannt sich an der entgegengesetzten, d. h. an der innern und vordern Seite, reisst auf und die Gelenkrolle tritt nach vorn heraus, während die Ulna nach hinten gedrängt wird. Dabei bricht der Processus coronoïdeus ulnae ab, oder wenn er intact bleibt, so muss mit jener Umknickung nach der Radialseite, wenn die Verrenkung zu Stande kommen soll, sich momentan auch das Humero-Ulnar-Gelenk an der Vorderseite so weit auseinander sperren, um jenen Fortsatz unter der Trochlea humeri hindurchschlüpfen zu lassen (Fig. 197). Denn die Gelenkrolle wird in der Extension immer noch um $^2/_6$ ihres Umfanges von dem Kronenfortsatz nach oben umfasst und ihr Abweichen selbst bei gesprengter Kapsel noch so lange verhindert, bis die sonst auf einander ruhenden Gelenkflächen der Rolle und der Ulna so weit von einander klaffen, (Hyperextension) als die Kronenzacke hoch ist; dann aber schlüpft diese frei unter der Trochlea weg. Somit tritt auch hier schliesslich im Falle des Nichtabbrechens des Kronenfortsatzes der Mechanismus der „Hyperextension" ein.

Fig. 197.



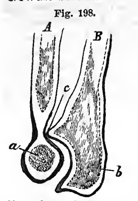
Hyperextension des Ellenbogen-Gelenks.
A. Humerus - a. Gelenkrolle.
B. Ulna - { b. Olecranon. c. Proc. coronoïd.

Meist freilich lauten die Angaben der Verletzten dahin, sie seien bei leicht *gebeugtem* Ellenbogen auf das Handgelenk gefallen. Wenn nicht dabei eine leicht erklärliche Selbsttäuschung stattgefunden hat, so würde sich der Vorgang, freilich gezwungener, so erklären lassen, dass der Aufstoss zufällig das Ende des Oberarms getroffen und nach vorn gestossen, der starke Zug des Triceps aber den Vorderarm am Olecranon nach hinten fixirt habe; oder umgekehrt, dass beim Aufstoss auf das Handgelenk zugleich der ganze Vorderarm nach hinten gestossen worden sei, während der Oberarm durch das schräg wirkende Körpergewicht im Fallen nach vorn gedrängt wurde (*Fischer, O. Weber*). Indessen — alle die Fälle, bei welchen die genannte Luxation des Cubitus nach hinten an der halbgebeugten Oberextremität statt gehabt haben soll, sind auch theoretisch leichter auf die obigen zwei Mechanismen zurückzuführen. Die Beugung ist entweder rasch und instinctive der Hyperextension gefolgt, — oder sie ist von selbst mit jener Einknickung nach der Radialseite zu

Stande gekommen, — oder endlich es ist der Kronenfortsatz vorher gebrochen, welcher, je mehr der Ellenbogen gebeugt ist, um so mehr ein Abweichen des Gelenks nach vorn verhindert. Wirkt dagegen

3) auf den *stark flectirten* Cubitus ein Stoss von *hinten* her, z. B. ein Fall auf das Olecranon des nach hinten gerichteten Armes, so treibt dieser den Vorderarm nach vorn, die Körperlast wirkt in der Richtung der Oberarmaxe nach hinten, die hintere Kapselwand reisst und der Gelenkkopf passirt über das nach vorn gestossene Olecranon hinweg nach hinten; denn in den stärkeren Graden der Flexion bleibt $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$ des hintern Umfangs der Gelenkrolle von dem jetzt horizontalen und vorgezogenen Olecranon frei. Bei Streckung des Gelenks muss der Luxation ein Bruch des Olecranons vorausgehen, um den Gelenkkopf nach hinten, den Vorderarm nach vorn rücken zu lassen. Ja eine vorherige Fractur des Olecranon hindert sogar die Verrenkung, weil er die nach vorn stossende Gewalt bricht. Oder: bei übertriebener spitzwinkliger Beugung (Fig. 198) stemmt sich der Kronenfortsatz in die vordere Grube des Oberarms und kann mit einem gleichen Hebelmechanismus, wie im vorigen Falle, wo die Spitze des Olecranon den Stützpunkt bildet, die hintere Kapselwand sprengen und diesen nach hinten aus dem vom Olecranon ungeschützten Gelenk drängen. Eine Verrenkung des relativ gestreckten Cubitus nach vorn ohne Bruch des Olecranon ist nur dann möglich, wenn die verrenkende Gewalt gleichzeitig das Gelenk am Vorderarm so weit auseinanderzerrt, dass die Gelenkrolle über das je nach dem Grade der Streckung mehr oder weniger nach hinten noch vorragende Olecranon wegschlüpfen kann. Bei voller Streckung ist dies ohne sofortige Zerreissung des Armes nicht möglich, bei halber Beugung soll es aber in dem *Leva*'schen Falle in Gent geschehen sein.

Fig. 198.



Hyperflexion des Ellenbogen-Gelenks.
A. Humerus - a. Gelenkrolle.
B. Ulna — b. Olecranon. c. Proc.coronoïd.

Der 4) und vielleicht darum der häufigste Mechanismus der Cubitalverrenkung, weil er schliesslich allen Arten derselben, besonders aber der letztgenannten, der seitlichen und der „gabelförmigen“ Abweichung zu Grunde liegen kann, ist die *gewaltsame Distraction und Rotation des Gelenkes* durch eine Gewalt, die den Vorderarm erfasst hat und festhält. So beim Heraufziehen oder Hängenbleiben des Körpers an einer Hand; das Körpergewicht, vermehrt durch die Muskelanstrengungen des Hängenden sich loszumachen, zieht das Gelenk gewaltsam auseinander und dreht den Oberarm im Charnier nach aussen oder innen um die Axe. Die der Drehung entgegengesetzten Segmente der Kapsel und Seitenbänder spannen sich, geben nach oder reissen und es entsteht eine der Luxationen, die wir als Rotations-Luxationen (§ 402 und vorhin) bezeichneten, seitliche oder halbseitige, vollkommene oder unvollkommene Luxationen. Vor Allem ist dieser Vorgang die Ursache der isolirten Radiusluxationen bei Kindern, welche an dem erhobenen, pronirten Arme geführt und wenn sie straucheln, emporgerissen oder über den Rinnstein gehoben werden. (Gewaltsame Streckung des Cubitus). Der Oberarm bleibt dabei nach aussen gedreht, der äussere Condylus steht schon hinter dem pronirten Radius; der Schwerpunkt des überschlagenden Körpers fällt nach hinten, dreht also den Humerus noch mehr nach hinten. Der Radius wird vom Biceps und Pronator teres nach vorn gezogen, verrenkt also nach vorn. Umgekehrt, — wenn das Kind am supinirten Arm er-

hoben, nach vorn überfällt: der Humerus dreht sich dann nach vorn, der Radius verrenkt nach hinten. *Perrin* hat denselben Vorgang beobachtet, als der Arm eines Kindes mit Gewalt durch einen engen Aermel hindurch gezerrt wurde. Dasselbe geschieht beim Ringen, wenn ein Kämpfer den andern am Vorderarm fasst oder wenn der Arbeiter in die Speichen eines Maschinenrades geräth und der Vorderarm gewaltsam nach aussen gedreht wird, während die eigene Muskelkraft und das Gewicht des hinstürzenden Körpers den Oberarm in der entgegengesetzten Richtung herumwirft und dabei noch das Gelenk auseinanderzieht. Aehnliches findet beim Fall auf den stark supinirten oder pronirten Vorderarm statt, wenn der Sturz diese Rotation übertreibt, das Gelenk dabei übermässig streckt oder zur Seite umknickt. *Die Seitenluxationen des Vorderarms sind also nur Varietäten der Verrenkungen nach hinten*, bei denen noch ein Stoss von der Seite und eine Drehung kräftig mitgewirkt hat. — Die Luxationen des einen Vorderarm-Knochens, vornämlich des Radius, entstehen ebenfalls zumeist durch Axen-Drehung des Humerus auf der Ulna, während gleichzeitig das Ellenbogengelenk seitlich einknickt *(Führer)*. Die Ulna bietet zu einer solchen Rotation eine breitere Fläche, als der kleine Napf des Radius, weshalb der Letztere häufiger verrenkt. Stellt sich aber der Arm auf dem Radiuskopf fest, so bildet dieser den Mittelpunkt, um welchen die verrenkte Ulna nach hinten einen Bogen hinter der Trochlea humeri beschrieben hat. Dieser Vorgang und somit diese Verrenkung der Ulna würde häufiger sein, wenn nicht der Radius als die untere Stütze des Vorderarms viel früher unter dem Fallstosse zusammenbräche. — Die divergirende, gabelförmige Verrenkung ist der eclatanteste Beweis der geschehenen Rotation des Vorderarms zugleich mit gewaltsamer Abwärtsbewegung des Oberarms.

§ 481. *Symptomatologie.*

Das Moment des Entstehens der Verrenkung bezeichnet ein hörbares Krachen der zerreissenden straffen Bänder und ein über das Glied, zumal in seiner Ulnarseite bis in den 4. und 5. Finger sich ausbreitendes schmerzhaftes Taubheitsgefühl von der jedesmaligen Quetschung oder Zerrung des Nervus ulnaris. Gleichzeitig verändert sich die Haltung des Gliedes, welches in hartnäckige Beugung oder Streckung, sowie meist in Pronation, in manchen Fällen auch in eine winklige Beugung nach der Radial- oder Ulnarseite geräth. Der Breiten- und Dicken-Durchmesser des Cubitus verändern sich durch die veränderte Stellung der Gelenkknochen zu einander. Gleichzeitige Extravasate oder die nachherigen serösen und faserstoffigen Ergüsse als Resultate der Entzündung oder des Gefässdrucks verwischen später diese characteristischen Formverunstaltungen, indem sie die Umrisse abrunden. Auch die Maasse, zumal der Volarseite des Vorderarms und der Entfernungen des Olecranons von den Condylen des Humerus verändern sich bezeichnend genug. Die Functionsbeschränkungen und die Resultate der Palpation sind je nach der Art der Verrenkung verschieden.

1) *Luxatio cubiti posterior.*

Der Vorderarm steht in Beugung unter 100° bis 130° zum Oberarm, in Pronation, seltener in Supination (Fig. 199), je nach dem der runde Pronator gespannt und der Radiuskopf mehr nach aussen oder innen hinter dem Oberarm abgewichen ist. Der Breitendurchmesser des Cubitus ist unverändert, dagegen hat der Dickendurchmesser von der Gelenkbeuge nach der Olecranonspitze beträchtlich (bis um 1 Zoll) zugenommen, weil ja die Letztere nach hinten geschoben ist, die Oberarm-Rolle aber die Gelenkbeuge nach vorn vorgewölbt hat. Deshalb fühlt man auch

in der Gelenkbeuge eine walzenförmige, harte Erhabenheit, an der Hinterfläche dagegen den stärker nach hinten vorragenden Ellenbogenfortsatz hinter dem Oberarm; oben daran die gespannte Sehne und den geballten Muskelbauch des Triceps. Das Radiusköpfchen ist, — bei rotirender Bewegung des Vorderarms sich mitdrehend, über und hinter dem äussern Condylus durch die Haut fühlbar. Bei vermehrter Beugung des Vorderarms, die passiv schwierig, activ fast unmöglich ist, treten jene Vorsprünge noch mehr vor. Somit ist auch das Olecranon aus seiner sonst parallelen Stellung gegenüber den Condylen, herausgerückt; es steht hinter und über diesen, lässt aber zwischen sich und ihnen tiefe Gruben, welche zuweilen selbst die Aushöhlung des Ulnarkopfes zu fühlen erlauben. Die Explorations-Nadel gestattet auch bei starker Geschwulst alle jene Punkte zu erkennen und zu fixiren; — sie belehrt besonders über die knöcherne Grundlage der Aufwölbungen sowohl in der Beuge- als Streckseite des Cubitus. Der Vorderarm ist an der Volarseite von der Gelenkbeuge zum Handgelenk gemessen um so viel wirklich verkürzt, als die Abweichung nach hinten stattgefunden hat, also 1 bis 2 Zoll; die Länge der Rückenseite des Vorderarms von der Olecranonspitze zum Handgelenk ist natürlich der des gesunden Gliedes (welches zu dieser Vergleichsmessung unter demselben Winkel im Cubitus gebeugt werden muss), conform. Durch Zerrung oder Quetschung des Nervus ulnaris entsteht gewöhnlich Paresis und Neuralgie des 4. und 5. Fingers und der Ulnarseite des Vorderarmes [1]). Wenn die Nervenstämme der Ellenbogenbeuge durch die Gelenkrolle gedehnt werden sollten, so wird ein Kribbeln in allen Fingern bemerkbar sein. Die Bewegungen des Gelenks sind äusserst beschränkt, auch die Drehung des Vorderarms unfrei. Bei sehr weiter Bänderzerreissung werden die Bewegungen, aber nur die passiven freier und selbst Seitenverschiebungen im Gelenk möglich. Gleichzeitige

Fig. 199.



Formveränderung bei Verrenkung des Vorderarms nach hinten.

[1]) Dieselbe Erscheinung, von einem längs der Ulnarseite hinschiessenden Schmerzgefühl eingeleitet, nimmt man bekanntlich bei jedem Stoss an dem Ellenbogen wahr, der die innere, hintere Seite desselben und den in einer Rinne zwischen Condylus internus und Olecranon verlaufenden Nervus ulnaris trifft. In noch heftigerem Grade finden diese elektrisch durchschiessenden Schmerzen statt bei der *Verschiebung des Nerven aus dieser Rinne*, wie sie seltnerweise bei Turnern, die an der Barre schwingen, überhaupt aber bei einer Beugung des Vorderarms, der eine rasche und sehr kräftige Streckung folgt, beobachtet worden ist. Die beiden Köpfe des Flexor carpi ulnaris, durch die er hindurch tritt, der innere Kopf des Triceps, den er durchbohrt, heben ihn aus der Rinne, welche bei der Streckung flacher und abschüssiger wird. Er ist als schmerzender Strang neben dem Condylus internus humeri zu fühlen, der bei der Beugung des Gelenks nach vorn rollt. Der lebhafte blitzähnliche Schmerz verhindert jede Bewegung. Von den Luxationen des Gelenks wird sich diese „Luxation des Nerven" bald durch den Mangel jeder Deformität des Gelenks unterscheiden. Kälte und absolute, tagelange Ruhe des Armes in gestreckter Lage, in welcher der Nerv in seine Rinne durch sanften Druck zurückgeschoben wird, genügen zur Heilung. Ich habe einen Fall von wiederholten Recidiven einer solchen Nervendislocation bei rascher Bewegung des Cubitus gesehen, die immer gleichmässig schmerzhaft waren und den Gebrauch des Gliedes erheblich beschränkten. —

Fracturen machen Knochen-Crepitation. Bei Zerreissung von Muskeln und Gefässen erfolgt schnell eine schwappend-knisternde, umfangreiche Extravasation in der Gelenkbeuge. Die Ruptur der Brachialarterie wird je nach ihrer Art einen baldigen weiten Erguss (Aneurysma diffusum) oder eine allmählich zunehmende pulsirende rundliche Geschwulst (An. spurium circumscriptum) erzeugen; der Radialpuls fehlt; die Hand, nachher der Vorderarm wird bald brandig werden, wenn die Circulation durch diese Gefässruptur oder auch durch den blossen Druck der vorspringenden Gelenkrolle auf den gemeinschaftlichen Stamm der Arterie plötzlich und vollkommen unterbrochen ist. Es entsteht dagegen bei nur gradweiser Circulationshemmung blos eine Schwächung des Radialpulses und ein Oedem mit Temperaturabnahme der Hand. Dem Druck auf alle Nervenstämme entspricht Anaesthesie und Kribbeln in den Fingern. Eine Hautberstung findet sich nur ausnahmsweise, stets aber quer in der Ellenbogenbeuge oder an der einen oder andern Seite vor, durch welche die ganze Gelenkrolle oder ein Condylus, besonders der innere, hervorragt. Eine Aufreissung der *hinteren* Hautfläche scheint man niemals bisher gesehen zu haben, obwohl dies dem spitzen Olecranon gegenüber eher zu erwarten sein sollte, — wieder ein Beweis, dass bei der Luxation gerade das Gelenkende des Humerus gewaltsamer nach vorn (und unten) bewegt wird, als die Ulna nach hinten!

Die *unvollkommene Verrenkung* wird alle jene Formveränderungen in geringerem Maasse aufweisen, als die vollkommene; besonders die Zunahme des Dickendurchmessers, die Verkürzung der Volarseite des Vorderarms (um 1 Zoll) und die Stellungsveränderung des Olecranon. Seine Spitze kann sogar unter den Condylen zu stehen kommen, wenn die Gelenkrolle auf den Kronenfortsatz aufgehakt ist. Die passiven Bewegungen finden hier noch weit mehr Widerstand wegen der grössern Ausspannung der Muskeln und nicht zerrissenen Bänder, sowie an dem festgestemmten Kronenzacken. Erzwungen führen sie jedoch durch dessen Abgleiten nach hinten oder vorn leicht zur vollkommenen Luxation oder — zur Reposition.

2) *Luxatio cubiti anterior.*

Wir unterscheiden, je nachdem die verrenkende Ursache den Arm in starker Beugung getroffen hat, oder durch Distraction des gestreckten Gelenks und Hyperextension die Verrenkung hervorrief, zwei Arten (a. und b.):

a) Der Arm ist stumpf- oder fast rechtwinklig gebeugt und wohl um einen Zoll die Vorlarfläche des Vorderarms verlängert, der Dickendurchmesser etwas vermindert, der der Breite unverändert. Das Gelenk hat vor der Anschwellung ein auffallend gespanntes eckiges Ansehen. Die Condylen sind an ihrem Orte, in ihrer Mitte fehlt aber das Olecranon; an seiner Stelle ist die hintere Armbeingrube leer zu fühlen. Nur beim Abbruch des Olecranon liegt dagegen das Fragment darin, seine Bruchkante ist fühlbar und die entsprechende Querfurche am Ellenbogen sichtbar (§ 206). Im Falle der Luxation ohne diese Fractur ist ferner der Triceps stark ausgedehnt und das Olecranon vor und unter der Gelenkrolle zu fühlen. In der Ellenbogenbeuge, welche hier sehr scharf gefaltet ist, wird ein spitzer harter Vorsprung — die Kronenzacke, daneben nach aussen der Radiuskopf — und zwischen ihnen und dem Oberarmbein eine Furche gefühlt (natürlich nur bei ganz frischer Verletzung). Die Sehne des Biceps und der Brachialis internus liegen äusserst gespannt darüber. Die Bewegungen sind absolut beschränkt und sprengen nur die noch unzerrissenen Bandstreifen. Bei weiter Zerstörung derselben

und Bruch des Olecranon lässt dagegen das Gelenk und der gerade herabhängende Vorderarm alle Bewegungen, selbst unnatürliche zu. An der Hinterfläche des Gelenks befindet sich immer eine bedeutende Quetschung der Haut.

b) Beim Aufhaken der Trochlea auf die Olecranonspitze (ein Gegenstück zu der incompleten Luxation auf den Proc. coronoïdeus) — wenn es wirklich vorkommen sollte — oder auf die schiefe Bruchfläche der Ulna bei vorherigem Abbruch des Olecranon (*Boyer*), würde äusserste Spannung und unbewegliche Streckung des Vorderarms statt haben. Der Dickendurchmesser des Gelenks ist vermindert.

3) *Luxatio antibrachii divergens.*

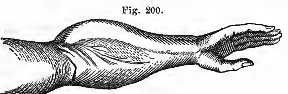
a) In den drei Fällen von Verrenkungen der Ulna nach hinten, des Radius nach vorn war das Ellenbogengelenk leicht gebeugt, der Dickendurchmesser vermehrt, der Breitendurchmesser des Gelenks, sowie des Vorderarms verkürzt, so dass der letztere eine Art seitliche Abplattung und eine Längenverkürzung aufwies. Das Olecranon der nach hinten verrenkten Ulna stand höher, als seine Grube und die Condylen; der Radiuskopf sprang in der verstrichenen Gelenkbeuge vor. Ebenso markirte sich der innere Gelenkknorren des Humerus besonders deutlich. Die willkürliche Beweglichkeit war aufgehoben, eine passive Beugung möglich, Drehungen fanden Widerstand.

b) In den zwei Fällen der Verrenkung der Ulna nach innen, des Radius nach aussen, war der Ellenbogen gebeugt und stark geschwollen, der Breitendurchmesser vergrössert, der Kopf des Radius nach aussen und über dem Condylus externus zu fühlen. Die Ulnar-Gelenkaushöhlung umfasste von hinten und innen her den innern Condylus. Die Winkelbewegungen waren passiv möglich, die Rotation unmöglich.

4) *Luxatio cubiti lateralis interna posterior.*

Der Arm ist fast gestreckt und supinirt, die Hand adducirt (nach der Ulnarseite gewendet); sein Radial-Rand ist keine gerade Linie, sondern bildet einen Winkel mit der Spitze nach der Ulnarseite hin. Der Breitendurchmesser ist vergrössert, der Dickendurchmesser ein wenig in der innern Hälfte vermehrt (Fig. 200). Der äussere Condylus und die Rotula springen scharf gesondert am Radial-Rand und in der Gelenkbeuge vor; der innere Condylus wird dagegen von dem Innenrande der grossen Aushöhlung der Ulna, deren Olecranon hinter und über und zugleich nach innen am Condylus internus fühlbar ist, bedeckt; hier bildet sich also eine mächtige seitliche Hervorragung am Gelenk; der Radiuskopf ist kaum jemals sicher zu finden, er steht unter und etwas hinter der Trochlea, so dass er höchstens hinten in der Grube für's Olecranon fühlbar werden konnte. An der hintern innern Seite des Gelenks kann man zuweilen, bei geringer Geschwulst, noch die grosse Aushöhlung der Ulna bis zur Olecranonspitze undeutlich und (mit der Nadel) leer fühlen. Die Ellenbogenfalte ist verzogen und nach aufwärts in eine Grube zwischen der Innenseite des Oberarms und der neben ihm hinaufgerückten Ulna verstrichen. Die Tricepssehne ist nach innen verschoben, ebenso die Sehne des Biceps und Brachialis internus. Die Haut über dem Condyl.

Fig. 200.



Formveränderung bei Luxat. cubiti lateralis interna posterior bei einem 40jährigen Manne.

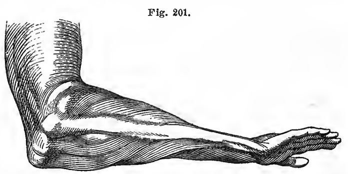
externus sowie über der Olecranon-Spitze ist stark gespannt, excoriirt, selbst perforirt. Die Bewegungen im Ellenbogengelenk sind äusserst beschränkt und schmerzhaft (*A. Cooper, O. Weber*).

Die *unvollkommene Verrenkung nach innen und hinten* bietet ebenfalls eine mässige Beugung und Pronation dar; die Hand wird durch die Aufhebung der Muskeln, die vom innern Condylus herkommen, etwas flectirt und adducirt; der Radialrand macht einen Winkel mit dem Scheitel nach innen. Der Breitendurchmesser des Ellenbogens ist kaum verändert; der Condylus internus springt nicht so scharf vor, als gewöhnlich, weder nach oben, wo ihn die Olecranonspitze überragt, noch nach innen, wo das Olecranon hinter ihm sitzt, und die Sehne des Triceps herübergezogen hat. Dadurch verbirgt sich der innere Condylus in der Aushöhlung der Ulna. Der äussere Condylus springt isolirt hervor, das Radiusköpfchen ist nicht zu fühlen, die Bicepssehne gespannt. Die hintere Grube des Oberarms ist leer, die Olecranonspitze sehr weit vom äussern Condylus entfernt und über seinem Niveau (*Triquet*).

5) *Luxatio lateralis externa posterior.*

Der Arm ist circa 1 Zoll verkürzt, im rechten Winkel flectirt und in Pronation, die Hand gestreckt und abducirt (durch Auswärtsdrängen der Muskeln, welche vom äussern Condylus herabkommen). (Fig. 201). Ausserdem bildet der Ulnar-Rand einen Winkel mit der Spitze nach der Radial-Seite, eine Knickung, welche mehr auffällt, als die analoge der vorigen Luxation, weil sie der natürlichen Form des Armes noch mehr widerspricht. Der Breitendurchmesser des Gelenks ist beträchtlich vermehrt. Der Condylus internus springt deshalb weniger augenfällig hervor, ist aber scharf und droht die Haut zu durchbohren. Ebenso ist die Trochlea von innen her und in der Gelenkbeuge zu fühlen. Das Olecranon steht entfernt von jenem, dem äusseren Condylus ganz nahe und mit der Tricepssehne etwas nach aussen gedreht, so dass seine Hinterfläche jetzt nach aussen sieht und die Aushöhlung des Olecranon den äussern Rand des Humerus umfasst. So erscheint der Vorderarm nach aussen gerückt und um den Condylus externus gedreht. Das Radiusköpfchen steht noch mehr nach aussen vom Condylus externus und über der Ulna. Bewegungen des Ellenbogens sind fast unmöglich (Fälle von *Dubreuil, Cloquet, Piogey, Nélaton, O. Weber*).

Fig. 201.



Formveränderung bei Lux. cubiti lateralis externa — nach O. Weber.

Die unvollkommene Verrenkung zeigt eine geringere Verbreiterung des Gelenks, aber eine ähnliche Einknickung des Ulnarrandes, convex nach der Radialseite. Der innere Condylus und die Trochlea springen stark vor, die innere Hälfte der Hinterseite des untern Oberarm-Gelenkendes ist leer. Das Olecranon steht dem Condylus externus weit näher, ragt über ihn von hinten her hinweg und hat nach innen die leere Fossa posterior humeri, nach aussen eine Grube in der Haut, in der man bis

auf den Grund der grossen Ulnaraushöhlung fühlen kann. Noch mehr nach aussen von ihr wölbt der Radiuskopf mit seinem von aussen fühlbaren Napf vor dem Condylus externus die Haut vor. Der Vorderarm erlaubt noch Flexion und einige Streckung, auch Pronation, aber keine Supination, die Gelenkbeuge ist nach innen und hinten verzogen *(Fischer)*.

6) *Luxatio ulnae posterior.*

Die Formveränderung trifft nur die innere Hälfte des Ellenbogens, ganz ähnlich wie die bei der Verrenkung beider Knochen nach hinten, jedoch kommt dazu eine winklige Beugung und Verkürzung des Ulnar-Randes und eine Drehung des Vorderarms nach innen, also Pronation der Hand. Die Zeichen der Dislocation der Ulna sind niemals so prägnant, als bei der Verrenkung beider Knochen, da in den wenigen bisher beobachteten Fällen der Proc. coronoïdeus noch unter oder wenigstens nicht hoch über und hinter der Trochlea sich befand und somit die Luxation eine unvollkommene war. *(Malgaigne, Sédillot, Debruyn)*. Nur bei gleichzeitigem Bruch des Radius ist ein vollständiges Rückwärtstreten der Ulna möglich, ohne dass der Radiuskopf die Rotula verlässt. Charakteristisch ist hier immer die Paresis im Gebiete des Ulnar-Nerven, also in der Regel am Ulnar-Rande der Hand und im 4. und 5. Finger. Dieser Nervenstamm ist hier der allein (von der Ulna) gezerrte, während bei der Verrenkung beider Knochen nach hinten gewöhnlich der Nervus medianus und von der Gelenkrolle der N. radialis mit gedrückt werden, weshalb die Paresis in allen Fingern stattfindet. Die Drehbewegungen des Vorderarms sind zwar beschränkt, aber in etwas möglich, da sie eben auf dem unveränderten Stande des Radius auf der Rotula beruhen.

7) *Luxatio radii posterior.*

Der Kranke fühlt beim Entstehen und bei Bewegungsversuchen ein Knacken und Schmerz in der äussern Hälfte des Ellenbogengelenks, der Arm steht in schwacher Beugung, in mittlerer Pronation. Der Radial-Rand ist convex nach der Ulnarseite etwas gekrümmt, scheinbar verkürzt (vom Condylus externus bis Proc. styloïdeus radii um $^1/_2$ Zoll), zumal bei vermehrter Beugung, welche activ und passiv möglich ist. Der Condylus internus springt schroffer vor, der Radiuskopf deckt dagegen von hinten den Condylus externus und ist bei der Streckung des Vorderarms und Supination an der hintern, äussern Seite des Condylus externus durch die Haut, zumal bei Bewegungen, an seinem Napfe wohl zu erkennen. Als Folge des Hinterwärtstretens des Radius sollte man Supination erwarten, jedoch ist sowohl für die Verrenkung des Radius nach hinten wie nach vorn die Pronation der Hand dadurch veranlasst, dass der quere Pronator quadratus am untern Ende des Vorderarms durch die Verrenkung des Radius gezerrt, diesen nach der fixirten Ulna herüberzieht, also nach innen dreht, pronirt *(Hyrtl)*.

8) *Die Luxatio radii anterior,*

vielleicht die häufigste isolirte Verrenkung im Cubitus, kommt besonders bei Kindern vor. Vollkommen ist sie seltener als unvollkommen, d. h. die geringere Abweichung ist die häufigere. Der Arm steht in Viertels-Flexion und Pronation mit kaum merklicher Winkelbeugung nach aussen und Verkürzung. Der Radiuskopf ist in der Gelenkbeuge mehr oder weniger nach aussen vor der Rotula in entsprechender Gestalt und Beweglichkeit, selbst durch eine mässige Geschwulst zu fühlen. Kinder äussern übrigens bei jeder Berührung, ja spontan die heftigsten Schmerzen, unterstützen den Arm mit der gesunden Hand oder lassen ihn machtlos herabsinken. Die Flexion ist sehr schwierig und kann nur bei völliger Zerreissung des

Ringbandes vollkommen geschehen, wobei der Radius über den Condylus externus hinweg sich schief kreuzt. Bei geringerer Abweichung und Beweglichkeit desselben ist die Beugung nur bis zum rechten Winkel möglich, da alsdann der Radiuskopf an die Vorderfläche des Humerus anstösst. Beim Versuch der vollen Extension fühlt der Verletzte eine eigenthümlich schmerzhafte Spannung und ein Knacken in der Gegend des Radiuskopfes, ohne dass dadurch die Reposition erzielt würde. Ebenso findet die Supination grossen und schmerzhaften Widerstand, auch bei der unvollkommenen Abweichung; die Hand stellt sich „federnd" von selbst wieder in Pronation. *Streubel* und *Ravoth* erklären dies aus der Interposition der Kapsel, *Gardner* und *Rendu* dagegen durch ein Anstemmen der Tuberositas radii an den äussern Ulnar-Rand. Dies wäre nur gültig für die Fälle, wo das Radiusköpfchen nicht nur nach vorn, sondern auch nach innen gerückt ist, weil der normale Zwischenknochenraum des Vorderarms gerade oben breit genug für das freie Spiel des Radius ist. Es scheint in der That auch der Biceps für die Entstehung und Erhaltung der Luxation thätig zu sein (*Goyrand*); zu seiner Wirkung kommt aber noch die oben erwähnte Zerrung des viereckigen Pronator.

9) *Luxatio radii externa.*

Der Arm steht in halber Beugung und Pronation, das Gelenk ist verbreitert, verkürzt. Der Radialrand aber erscheint nicht winklig gebogen, weil das Gelenk breiter ist. Der Radiuskopf wird mit seinem freien Napf nach aussen vom Condylus externus gefühlt und von einer Ecchymose bezeichnet. Die Supination und Flexion erscheint hier freier. Die Ulna ist manchmal gebrochen (*Monteggia, Nélaton, Roser*).

§ 482. *Pathologische Veränderungen des Gelenks bei veralteter uneingerichteter Verrenkung des Cubitus.*

Aus den wenigen bisher möglichen anatomischen Untersuchungen veralteter Ellenbogenverrenkungen geht Folgendes hervor: Bei den Verrenkungen nach hinten und denen nach innen findet die Gelenkrolle in dem über sie hinweggespanntem Brachialis internus, in der Bicepssehne, in den Resten der vorderen Kapselwand und in der Fascia cubiti genügende Elemente zu einer supplementären Kapsel. Ebenso schleift sich die Vorderkante des Processus coronoïdeus aus und legt sich ganz in die Fossa posterior oder unter den Condylus internus, der sich durch Osteophyten abrundet (bei der Lux. poster. intern.). Das Radiusköpfchen bleibt gewöhnlich ohne jede neue Gelenkverbindung und bewegt sich in einem ziemlich freien Raume hinter den Condylus externus. Wenn das Ringband noch erhalten ist, so erschlafft es ohne zu verdünnen allmählich vollkommen und dehnt sich ausserordentlich lang. Der Napf des Radius schwindet, verrundet sich und schleift (bei der Lux. radii anterior) eine Pfanne am Humerus aus. Die Funktion stellt sich auf diese Art bis zu einem gewissen Grade wieder her, jedoch niemals zu vollkommener Beugungs- und Streckfähigkeit. Besser kehren die Drehbewegungen zurück. Die Gestalt bleibt eine stets deforme. Die Muskulatur pflegt augenfällig und eher zu atrophiren, als die Bewegungsfähigkeit nach Resorption der Ergüsse, Glättung und Abrundung der neuen Berührungsflächen der Knochen wieder zugenommen hat. Die Verrenkungen nach vorn und die nach aussen haben entsprechende Veränderungen zur Folge.

§ 483. *Gelang die Einrichtung*, so machen doch die entzündlichen Folgeerscheinungen der Gelenkquetschung viele Schwierigkeiten und die Resorption der Ergüsse und der Bänderverdickungen erfordert manche Zeit. Auch entsteht nicht selten adhäsive Ankylose des Gelenks. In

der Regel werden aber frühzeitig und vollständig eingerenkte Luxationen des Ellenbogengelenks bleibend in ihre normale Verhältnisse und Functionen zurücktreten.

§ 484. *Diagnose.*

Die bald eintretende Geschwulst des jedenfalls stark gequetschten Gelenks macht die Diagnose nicht nur der Verrenkung überhaupt, sondern noch mehr der besondern Species derselben schwieriger, als sie theoretisch erscheint; ja sie wird geradezu, besonders in Hinsicht der Mitver-

Differentiell diagnostische Tabelle der verschiedenen

		Luxatio cubiti			Luxatio
		posterior.	anterior.	divergens	interna poster.
	Haltung und Stellung des Vorderarms:	3/4 Beugung. 1/2 Pronation.	a * 1/2 Beugung. Supination. b * fast Streckung.	a * 3/4 Beugung. Pronation. b * fast Streckung. Supination.	Geringe Beugung, Supination; Hand adducirt. Rotation des Vorderarmes nach aussen,
Deformität des Gelenks:	Dickendurchmesser:	vermehrt.	vermindert.	a. vermehrt, b. vermindert.	in der innern Hälfte vermehrt.
	Breitendurchmesser:	nicht verändert.	nicht verändert.	a. nicht verändert, b. vermehrt.	vergrössert.
	Stellung des Olecranon zum Condylus internus humerus:	darüber und dahinter.	darunter und selbst davor.	a. dahinter und darüber. b. dahinter und einwärts.	nach innen, hinten und oben.
	Stellung des Radiusköpfchens zum Condyl. intern. hum.:	dahinter.	darunter und davor.	a. davor, b. auswärts.	dahinter und einwärts (in der Fossa post. hum.).
	Die Gelenkrolle des Hum.:	ganz in der Gelenkbeuge fühlbar.	hinter der Olecranon-Spitze.	a. um die Trochlea, b. ganz in der Gelenkbeuge aber undeutlich fühlbar.	in der Gelenkbeuge vorspringend.
	Ellenbogenbeuge:	vorgewölbt und verstrichen.	scharf; proc. coronoïdeus vorspringend.	a. vorgewölbt, b. in die Breite verzogen.	vorgewölbt.
	Ulnarrand des Vorderarms	normal.	normal.	a. b. beide convex.	convex.
	Radialrand des Vorderarms	normal.	normal.	a. b. beide convex.	concav.
	Maassveränderungen:	Verkürzung (1 bis 2″) der Vola des Vorderarms.	Verlängerung derselben 1″.	Verkürzung.	Verkürzung des Vorderarms, besonders der Radial-Seite.
	Höchste Beschränkung der	Streckung und Supination.	a. Streckung. b. Beugung.	a. Beugung. b. Drehung.	Streckung und Pronation.
	Häufige Complication mit	Fract. process. coronoïd. ulnae.	Fr. olecrani.	—	Fractura process. coronoïd. ulnae.
	Aehnlichkeit mit	Fractur des untern Endes des Humerus; Lux. der ulna nach hinten allein.	—	Fractur beider Condylen mit Längsbruch des Humerus-Endes.	Fr. antibrach. Schieffractur des untern Humerus-Endes.
	Paresis.	Alle Finger, besonders der 4. u. 5.	keine.	der 4. u. 5. Finger oder alle.	4. und 5. Finger.

* a und b: siehe die Unterarten dieser Verrenkungsformen, § 481, Nro. 2 u. 3.

renkung des Radius unsicher oder unmöglich. Aber auch vor Eintritt oder nach dem langsamen Verschwinden dieses diagnostischen Hindernisses ist die Erkennung und Unterscheidung der Luxations-Arten von einander und von Fracturen, welche entweder eine der Luxation ähnliche Deformität des Gelenks veranlassen oder neben der Verrenkung bestehen, eine manchmal recht schwierige praktische Aufgabe. Wir vereinigen zunächst in einer *differentialdiagnostischen Tabelle* die Hauptveränderungen der verschiedenen Verrenkungen am Ellenbogengelenk:

Species der Verrenkungen des Ellenbogen-Gelenks.

cubiti	Luxatio ulnae	Luxatio radii		
externa poster.	posterior.	posterior.	anterior.	externa.
$^{3}/_{4}$ Beugung, $^{1}/_{2}$ Pronation, Hand abducirt. Rotation des Vorderarmes nach innen.	Sehr wenig Beugung. $^{1}/_{2}$ Pronation.	$^{3}/_{4}$ Beugung. $^{3}/_{4}$ Pronation.	Streckung. $^{1}/_{2}$ Pronation.	$^{3}/_{4}$ Beugung. Geringe Pronation.
in der äussern Hälfte vermehrt.	in der innern Hälfte vermehrt.	in der äussern Hälfte vermehrt.	in der äussern Hälfte vermehrt.	normal.
vergrössert.	unverändert.	unverändert.	unverändert.	vermehrt.
entfernt davon, nach aussen, hinten und oben.	darüber und dahinter.	in normaler Stellung.	in normaler Stellung.	in normaler Stellung.
dahinter und darüber.	in normaler Stellung.	dahinter und darüber.	davor und darüber (Kreuzung oder Aufstemmen).	auswärts.
in der Gelenkbeuge vorspringend.	die Trochlea allein fühlbar.	die Rotula wenig.	gar nicht in der Gelenkbeuge fühlbar.	die Rotula wenig.
verstrichen.	verstrichen.	scharf, besonders die äussere Hälfte.	die äussere Hälfte verstrichen, selbst vorgewölbt.	scharf.
concav.	concav.	concav.	normal.	normal.
convex.	convex.	normal.	concav.	convex.
Verkürzung des Vorderarms, besonders des Ulnar-Randes.	Verkürzung der Vola und des Ulnar-Randes des Vorderarms.	Geringe Verkürzung des Radial-Randes.		
Streckung und Supination.	Streckung und Supination.	Geringe Beschränkung der Bewegungen.	stärkere Beugung und Streckung beschränkt.	Drehungen.
Fract. proc. coron. Fract. capitis radii.	Fract. capit. radii Fract. proc. coron.	—	—	—
Fract. condyl. ext. hum.	Fr. condyl. intern. hum. Fr. ulnae super.	Fr. condyl. extern. hum.	—	Fr. cond. ext. hum.
4. und 5. Finger.	4. und 5. Finger.	keine.	keine.	keine.

Differentielle Diagnose der Luxatio Cubiti resp. Ulnae und der Fractur des unteren Humerus-Endes resp. des Condylus intern. humeri (§ 192).

	Luxatio cubiti s. ulnae.	Fract. transv. hum. inferior.	Fract. condyl. intern. hum.
Stellung des Olecranon zu den Condylen:	Darüber und dahinter.	ganz unverändert, wie am gesunden Arm.	normal zum Condyl. extern.; verändert zum Condyl. intern.; je nach dessen Dislocation.
Vorsprung in der Gelenkbeuge:	Rund, walzenartig, mit senkrechten Unebenheiten; tiefer als die eigentliche Gelenklinie; breiter.	Rauh, zackig über der Gelenklinie; schmäler.	fehlt.
Messung vom Condylus extern. hum. bis zum Acromion:	normale Länge.	Verkürzung.	—
Bewegungen des Ellenbogens:	schmerzhaft, beschränkt.	schmerzhaft, leicht crepitirend.	leicht crepitirend (der Condyl. für sich beweglich).
Durch Zug am Vorderarm mit Beugung verschwindet die Deformität:	schwer, aber bleibend (ausser bei Fract. proc. coronoïd. ulnae, wo die Verrenkung leicht wiederkehrt.)	leicht, aber nur momentan, sie kehrt alsbald wieder, wenn der Zug nachlässt.	

§ 485. *Prognose.*

Die Verrenkungen des Cubitus, besonders die nach hinten, sowie die der Ulna allein geben im Allgemeinen bessere Resultate in Hinsicht ihrer Einrichtungsfähigkeit, als man ihnen a priori zutrauen sollte, wenn man die immerhin arge Bänderzerreissung bedenkt, die der completen Verrenkung vorhergehen muss. Allerdings ist die Entzündung des Gelenks in Folge der Quetschung immer eine bedeutende. Die Reposition wird daher diesem ihr ungünstigen Zufalle zuvorzukommen haben, oder er wird abzuwarten und kräftig zu bekämpfen sein. Die frische Luxation bietet der Einrenkung nicht allzu grosse Schwierigkeiten, die veraltete vollständige aber erlaubt noch nach 2 bis 3 Monaten, die unvollkommene nach 4 bis 6 Monaten die Reduction, wenn auch dann immer wegen der Adhaesionen mehr Hindernisse zu überwältigen sind und manche bestehen bleiben. Von allen Verrenkungen zeigt die des Radius nach vorn die hartnäckigste Neigung zur Wiederkehr, weil das Ringband, sei es zerrissen oder blos gedehnt, niemals den Grad von elastischer Spannung wiedererlangt, welchen es besitzen muss, um das Radiusköpfchen bei seinen Dreh- und Winkelbewegungen festzuhalten. Die Ulna weicht spontan nach hinten ab bei fibröser Vereinigung des Proc. coronoïdeus, weil die Gelenkrolle des Humerus des Widerhaltes nach vorn entbehrt. (s. § 208 — *Zeis, Penneck.)*

Eine schlimmere Prognose, als die Verrenkungen nach hinten, haben im Allgemeinen die nach vorn und die nach den Seiten in Hinsicht auf die Einrichtungsfähigkeit insbesondere. Die Repositions-Bemühungen

finden hier oft die hartnäckigsten Hindernisse, welche vorzugsweise darin ihren Grund zu haben scheinen, dass sich die seitlich verzogene Biceps- und Brachialissehne, der gemeinschaftliche Schenkel des Ringbandes oder die seitlich eingerissenen Seitenbänder zwischen die Gelenkflächen einschieben. So konnte unter 25 von *Malgaigne* gesammelten Fällen der Luxatio radii anterior 11 Mal die Reposition nicht dauernd erwirkt werden. Auch die *Entzündung des Gelenks* ist bei allen Rotations-Verrenkungen — und zu diesen gehören die seitlichen, sowie die divergirenden Luxationen — eine beträchtlichere, weil die Gelenkquetschung und Zerrung der fibrösen Gewebe eine grössere ist. Deshalb bleibt hier noch häufiger Gelenksteifigkeit und Bewegungs-Einschränkung nach gewissen Seiten hin zurück. Ja dies gilt sogar für die unvollkommenen Fälle. Gleichzeitige *Brüche* der Knochen oder des einen, während der andere verrenkt ist, erschweren die Reposition, die aber gleichwohl bald versucht werden muss, da man nicht auf die Consolidation des Bruches warten darf. Ein Gypsverband des gebrochenen Vorderarms erleichtert die Reposition der Verrenkung.

Bei *Hautzerreissung* der Ellenbogenbeuge scheint die Prognose nach *Malgaigne*'s statistischer Mittheilung besser, als man glauben sollte. Bei 19 Fällen wurde 12 Mal die Reposition versucht und 8 Mal Heilung dadurch erzielt. Aber die weit zahlreicheren Amputationsfälle sind wohl unbekannt geblieben! Man hat auch mit Glück die *Resection* des vorspringenden irreponiblen Humerus-Endes ausgeführt (*Frera, Wainman, Evans, Hublier, Ward*). Die Zerreissung der *Brachialarterie* ist keine absolute Indication zur Amputation, wie *Monteggia* meinte, sondern verlangt die Unterbindung in der Wunde, und wo diese fehlt (*Abernethy*) in der Mitte des Oberarms. Freilich ist der *Brand* der Hand und des Vorderarms nicht immer zu vermeiden. Die Nervenstämme dehnen sich weit eher, als sie zerreissen, jedoch erzeugt Beides Lähmung.

§ 486. *Behandlung.*

1) *Verrenkungen nach hinten* (des Vorderarms sowohl, als der Ulna oder des Radius allein): — Der vorgetretene Humerus soll zurück-, die zurückgewichene Ulna und Speiche vorgedrängt werden. Beides geschieht schon von selbst a) durch eine recht- und spitzwinklige *Beugung* des Vorderarms. Noch besser erreicht man Beides, wenn ein breiter rundlicher Körper der Gelenkbeuge entgegengestemmt wird, der durch seine Breite die sich in der Beugung nähernden Knochen auseinanderhält, also den Gelenkwinkel ausspannt und eine Distension der Gelenkbänder zu Wege bringt. So die *Cooper*'sche Methode: Arm und Vorderarm werden erfasst und über das entgegengestemmte Knie des Operateurs oder über die rundliche Seitenlehne eines Sopha's weggebeugt. Für unvollkommene Verrenkungs-Fälle ist diese Methode immer, für manche vollständige oft genügend. Man hüte sich jedoch, durch zu gewaltsame Beugung den Vorderarm zu zerbrechen.

b) Andere, wie *Theden, Stromeyer* halten die *Distension* des Gelenks in der *Streckung* und Supination des Vorderarms für unumgänglich nothwendig. Sie legen also eine Schlinge über dem Handgelenk an, distendiren mit Hülfe eines Assistenten oder selbst mit dem Flaschenzuge oder dem Kurbelapparat unter Fixirung der Schulter und des Rumpfes (auch durch Gegenstemmen des eigenen Fusses in die Achselhöhle des Kranken nach *A. Cooper, Liston, Boyer, Chelius*) und machen dann, wenn Ulna und Gelenkrolle in ein Niveau getreten, eine rasche spitzwinklige Flexion, um sie nach vorn zu drängen. Zu letzterm Zweck wird noch das Olecranon durch den Daumenballen eines Assistenten kräftig nach vorn gedrängt.

Nélaton macht sogar in leichten, frischen Fällen dies letztere Manoeuvre zur Hauptsache, indem er eine feste Schiene an der Hinterseite des Arms anlegt, eine Schnürschlinge über sie und eine Compresse über's Gelenk wirft und durch Zuschnüren derselben unter Extension und dann rechtwinkliger Beugung des Gelenks den Humerus zurück, das Olecranon vorwärts drückt.

c) Die rationellste Methode folgt dem Mechanismus der Luxation (*Roser, Liston*). Sie dreht denselben geradezu um. — Wie durch Hyperextension oder „Dorsalflexion" des Cubitus die Vorderwand der Kapsel und die Vorderränder der Seitenbänder einreissen und dem Proc. coronoïdeus unter und hinter die Gelenkrolle zu treten erlauben; — so wird durch Dorsalflexion des möglichst gestreckten luxirten Gliedes über das nunmehr gegen die Rückseite gestemmte Knie des Operateurs erst der Kapselriss wieder auseinander gesperrt und der seitliche Bandapparat erschlafft. Sofort zieht ein Gehülfe am Vorderarm, ein anderer am Oberarm das Gelenk auseinander, und während der Wundarzt fortdauernd das Olecranon (mit dem Knie) nach vorwärts, die Gelenkrolle nach rückwärts drängt, wird das Gelenk rasch spitzwinklig gebeugt und schnappt hörbar ein. Je mehr der Bandapparat zerrissen ist, um so leichter gelingt die Einrenkung; entgegengesetzten Falls ist eine stärkere Distraction nothwendig. Die Chloroformnarcose erleichtert wesentlich die Operation, da sie den Muskelwiderstand des Biceps, Brachialis und Triceps aufhebt, so dass die Elasticität des Bandapparates allein zu überwinden übrig bleibt. Die vorherige Tenotomie der Strecksehne hat nur ungünstige Erfolge gehabt. Adhaesionen der Gelenkflächen werden durch wiederholte Beugungen und Streckungen in der Narcose vorher zerrissen.

Die nach *hinten* verrenkte Ulna wird leichter reducirt, als das eben dahin dislocirte *Radiusköpfchen*. Es bedarf eines besondern und starken Drucks mit dem Daumen von hinten und oben her, während starker Beugung, um es unter die Gelenkrolle zurückzuschieben. Daher muss es bei gleichzeitiger Verrenkung beider Knochen zuweilen noch, nach schon gelungener Reduction der Ulna, für sich allein reponirt werden. Das Glied wird unter einem Winkel von 100° gebeugt, um die Ränder des Kapselrisses vereint zu halten und in dieser Stellung durch Draht- oder Pappschinen gesichert. Eine Einwicklung des ganzen Arms von der Hand aufwärts ist räthlich; darauf kalte Compressen. In frischen Fällen wäre ein „Watte-Gypsverband" zweckentsprechend, bei sorgfältiger Beaufsichtigung der Circulation in der Hand. Der Kranke kann den Arm in einer Mitella tragen und umhergehen. Vom 10. Tage an werden passive Bewegungen gemacht, erst Rotationen, dann Beugungen, endlich Streckungen. Die Heilung des Kapselrisses pflegt in 15 bis 20 Tagen erfolgt zu sein (*Streubel*). Bei Verdacht auf Bruch der Kronenzacke sehe man von diesen Bewegungen ab und mache höchstens nur ganz geringe Flexionen und Supinationen. *Stromeyer* ermahnt mit Recht, den Rücktritt des Radius durch eine besondere an der hintern äussern Gelenkfläche anzulegende Compresse zu verhüten.

2) Die *Verrenkungen nach vorn* erfordern eine Beugung mit starkem Druck auf die Gelenkknochen nach hinten — durch das eingesetzte Knie. Der Druck wird hier mehr die Vorderarmknochen treffen, da sie die vorwärts gedrungenen sind, sowie in jenem ersten Falle vornämlich die Gelenkrolle des Humerus die vorgeschobene war. Der nach vorn dislocirte Radiuskopf kann nicht anders reponirt werden, als durch directen sehr kräftigen Druck auf seine Stelle in der gestreckten Gelenkbeuge mit nachfolgender rascher spitzwinkliger Beugung. Die Retention macht

grosse Schwierigkeiten (Pelotte und Flexions-Verband), sichert aber gar nicht vor Recidiven.

3) Die *Seitenverrenkungen* sind zum grossen Theil auch Verrenkungen nach hinten und durch gewaltsame Rotationen des Charniers entstanden. Deshalb werden Dorsalflexion und Distraction die ersten Acte, eine Beugung, mit entgegengesetzter Drehung der zweite Act der Einrichtung sein (*Streubel*). Auch die Dorsalflexion wird der anomalen Winkelbiegung des Ulnar- oder Radial-Randes, die diesen Luxationen eigenthümlich ist, schon in Etwas entgegenwirken, d. h. das Knie wird bald mehr der Ulnar-, bald mehr der Radialseite entgegengestemmt, die Beugungsrotation aber nach der entgegengesetzten Seite gemacht werden. Also: bei der Lux. interna posterior: Distraction und Dorsalflexion nach dem Radialrand und rotirende Beugung nach der Ulnarseite; umgekehrt: bei der Lux. externa posterior: Distraction und Dorsalflexion nach dem Ulnar-Rande, rotirende Beugung nach der Radialseite. Dadurch wird der den Condylus humeri umgreifende Olecranon-Haken um ihn herum nach unten und vorn geleitet. Der Radiuskopf bedarf auch hier noch eines eigenen directen Repositions-Drucks. Die Einrenkung findet, wie erwähnt, durch Interposition von schlaffen Muskelsehnen oder Bandstreifen oft unbesiegbare Hindernisse, welche auch die Chloroformnarcose nicht beseitigen kann, da sie ja die Muskeln eben erschlafft. Wiederholte Distraction und rasche Rotationen lassen zuweilen das Hinderniss entschlüpfen, das gewöhnlich erst bei der anatomischen Untersuchung definitiv erkannt wird. Man hüte sich, den Radius zu zerbrechen. — Die Einrenkung der Luxatio radii externa erfordert Distension, Supination, Drehung ohne Beugung und directen Druck auf das Radiusköpfchen nach innen und vorn (*Thomassin*). Die Retentions-Verbände sind dieselben.

Niemals dürfen Repositions-Versuche während des Entzündungszustandes des Gelenks gemacht werden. Später beschleunigt jedoch Nichts mehr die Resorption der Exsudate, als die gelungene Einrenkung. Dagegen können Einrichtungsversuche am entzündeten Gelenk durch übermässige Eiterungen und durch Brand bestraft werden.

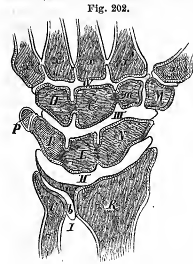
Verrenkungen der Handgelenke. Luxationes carpales.

§ 487. *Zur Anatomie und Mechanik des Handgelenks.*

Anatomisch sind im Handgelenk zu sondern (Fig. 202) die Verbindung des untern Endes des Radius und der Ulna (***Radio-Ulnar-Gelenk***); — die Articulation der ersten oder oberen Reihe der Handwurzelknochen mit der Radio-Ulnar-Pfanne (***Carpal-Gelenk***); — ferner die zwischen den beiden Reihen der Handwurzelknochen (***Mediocarpal-Gelenk***); — weiter die zwischen der zweiten Handwurzelreihe und den Enden der Metacarpi (***Metacarpal-Gelenk***); — endlich die sechs gelenkartigen Vereinigungen der einander wechselseitig zugekehrten Seitenflächen der 8 Handwurzelknochen (***laterale Gelenke***). Diese letzteren münden (mit Ausnahme der einzigen selbstständigen Verbindung des Os pisiforme mit dem Os triquetrum) nach oben und nach unten in die Articulationshöhle zwischen beiden Reihen der Handwurzelknochen und diese selbst steht mit dem Gelenkraum zwischen den Metacarpalknochen und der zweiten Carpus-Reihe in unmittelbarer Verbindung durch eine Communication des Synovialsacks, welche sich zwischen den beiden vieleckigen Knochen (M m) hindurchzieht. Zwischen dem dicken Radius und dem zugespitzten unteren Ulnarkopf, welche beide einander nicht ganz congruente Facetten zukehren, schiebt sich ein dreieckiger Zwischenknorpel (a) und ein Synovialschlauch (Membrana sacciformis) (b) ein, der die Ulnarfacette verbreitert und sich nach unten umbiegt, um zwischen den Ulnarkopf und das gegenüberstehende Os triquetrum zu treten und den dort gelassenen Zwischenraum auszu-

füllen. — *Es stehen sich also entgegen:* dem Radius das Os naviculare und lunatum; — dem Zwischenknorpel und der Ulna das Triquetrum. Das Naviculare articulirt wiederum nach unten mit dem Multangulum maj., min. und Capitatum, mit dem Lunatum seitwärts; — das letztere mit dem Capitatum und einer Spitze des Hamatum nach unten, mit dem Triquetrum und Naviculare seitwärts; — das Triquetrum endlich mit dem Hamatum nach unten, mit dem Pisiforme und Lunatum seitwärts. Auf Os multang. maj. stützt sich der erste Metacarpus, aufs Mult. min. der zweite, aufs Capitatum der dritte, aufs Hamatum der vierte und fünfte gemeinschaftlich. — *Vorn* bedeutet am Handgelenk die Volarseite (Flexion); *hinten* die dorsale (Extension); *aussen* der radiale Rand (Abduction); *innen* der ulnare (Adduction); *oben* die Richtung nach dem Vorderarm; *unten* die nach den Fingern; *Drehung nach innen*, so dass der Handrücken vorn sichtbar wird, heisst Pronation; *Drehung nach aussen*, welche die Vola nach vorn dreht, Supination. — Im Ganzen bildet der *Carpus* einen aus 8 Stücken zusammengesetzten von der Volar- zur Dorsalseite abgeplatteten Gelenkkopf — und zwar eine anomale Walze, die an ihrem oberen queren Theile nicht horizontal abgerundet ist, sondern von der Ulnar- zur Radialseite einen ziemlich steil convexen Bogen bildet. Diesen nimmt eine in derselben Weise ausgetiefte Pfanne auf, deren äusseres und mittleres Drittheil reichlich der Radiuskopf allein hergiebt, während das letzte innere Drittheil von dem das Ulnarköpfchen überlagernden Zwischenknorpel gebildet wird. Die Pfannen-Concavität und Walzen-Convexität sind weder in der Richtung des queren (Radio-ulnaren) noch in der des Dicken- (dorso-volaren) noch endlich in der des Höhen-Durchmessers (vom Carpus zum Vorderarm) einander congruent; — d. h. der Carpalkopf ist breiter, dicker und höher gebogen, als die Pfanne, — ein Umstand, der die Abweichung *des Radio-carpal-Gelenks* nach allen Seiten sehr erleichtern würde. Dieser stellen sich jedoch schwer überwindliche Hindernisse entgegen, — ligamentöse und knöcherne. Die Kapsel ist schlaff und würde alsbald nachgeben; aber nach vorn und hinten laufen die dicken Sehnenpakete der Beuger und Strecker der Hand vom Vorderarm herunter und sind durch sehr feste, aponeurotische, durch sechs senkrechte Wände, zwischen den Sehnensträngen, gestützte Scheiden mit starken Verstärkungsbändern geleitet (Lig. carpi volare und dorsale). Das Sehnenpaket der Beuger ist dicker: dem conform ist die Handwurzel an der Volarseite etwas ausgehöhlt, während sie am Rücken fast flach ist. Dies macht auch die Luxation nach der Volarseite bei weitem schwieriger. — Die seitlichen Abweichungen hindern jedoch nicht blos straffe Seitenbänder, sondern noch mehr beiderseits knöcherne Riegel, die Processus styloïdei radii und ulnae, welche besonders der erstere tief von oben her über die seitlichen Abdachungen des convexen Carpalkopfes herabgreifen und nicht nur der Seitenverschiebung in der horizontalen Axe sich widersetzen, sondern auch die Drehung in derselben, d. h. die Neigung der Hand nach der Ulnar- oder Radialseite (Adduction und Abduction) begränzen, indem sie an die Seiten des Carpus anstossen. Nur beim Abbruch dieser Knochenriegel ist daher eine seitliche Luxation möglich. —

Fig. 202.



Schematischer Durchschnitt des Handgelenks.

Die Linie des *Mediocarpal-Gelenks* ist nach oben bei weitem minder steil convex; ja sie läuft nach der Radialseite hin sogar sehr flach ab (Ossa multangula maj. und min.), so dass der Kopf des Os capitatum fast allein den Gipfel dieses Bogens ausmacht. — Die Linie des *Metacarpal-Gelenks* ist eine gebrochen quere. — Die Bänder dieser beiden Gelenkverbindungen zumal der letzten sind weit straffer und die Aneinanderfügung der Articulationsflächen weit enger, als die der ersten Reihe mit der Radio-Ulnar-Pfanne. — Die *Radio-Ulnar-Verbindung* endlich selbst steht senkrecht und ist ziemlich locker, zumal durch die Interposition der Knorpelscheibe, welche nach unten durch sehr dehnbare Band-

fasern (Lig. subcruentum) an den Proc. styloideus ulnae und an das Os triquetrum angespannt erhalten wird, während sie ein länglicher Synovialsack nach oben in dem Zwischenraum der Knochen überragt. —

Das Handgelenk macht als Charnier an sich nur *Winkelbewegungen.* Da aber die Walze von der einen Seite zur andern convex ist, so können auch *Drehungen* nach aussen und innen in derselben horizontalen Axe, d. h. Ab- und Adductionen oder Radial- und Ulnarflexionen stattfinden, welchen die bezeichneten Schranken gesetzt sind. Die Adduction oder Ulnarbeugung ist freier und fast so weit möglich, das der Ulnarrand der Hand und des Vorderarms einen Winkel von 145^0 bilden, weil diese Bewegung in dem weiteren Radiocarpalgelenk vornämlich vollzogen wird und weil der Zwischenraum zwischen Os triquetrum und dem kürzeren Styloïdfortsatz der Ulna grösser ist, als der zwischen Kahnbein und Proc. styloïd. radii. Die Abduction oder Radialbeugung geschieht grösserentheils im Mediocarpal-Gelenk und immer mit einer gewissen Neigung zu gleichzeitiger Volarflexion. Die combinirte Wirkung der Strecker und Beuger der Handwurzel auf der einen oder andern Seite der Hand besorgt diese horizontalen Drehungen. Indem sie sich successive mit den Winkelbewegungen verbinden, beschreibt die Hand mit ihren Fingerspitzen geradezu das Segment einer Kugel oder macht *sphärische Drehungen* um einen im Handgelenk gelegenen Mittelpunkt. —

Die Winkelbewegungen reichen bei elastischen Gelenken soweit, dass die Hand zum Vorderarm sowohl nach der Volar- als Dorsalseite hin einen rechten Winkel bildet, so dass also besser von einer Volar- und Dorsalbeugung die Rede ist (*Günther*), als von einer Beugung und Streckung, insofern man durch die Beschaffenheit des Ellenbogen- und Kniegelenks verwöhnt worden ist, mit Streckung eine Stellung der Gelenkarme in geradliniger Richtung zu verstehen. An beiden Charnierbewegungen nehmen beide Articulations-Reihen der Handwurzelknochen Theil, jedoch bei aufmerksamer Beobachtung wird man bemerken, dass die zweite Reihe des Carpus erst beim Uebergang in den zweiten Grad der Beugung und Streckung (über 45^0 hinaus) an der Bewegung participirt. Die meisten Anatomen weisen die Dorsalflexion mehr der ersten Carpal-Reihe, die Volarflexion mehr der zweiten zu (*Günther, Malgaigne, Pirogoff*). Dass jedoch die erste Gelenkreihe sofort an der Beugung theilnehmen müsse, beweisst der Ansatz des Flexor carpi ulnaris an das Erbsenbein, also an einen Knochen der ersten Reihe, während endlich der Fl. carpi radialis gar erst an den Enden des zweiten und dritten Metacarpus haftet.

Mit diesen Bewegungen, sowohl den Winkel-, den horizontalen als den sphärischen Drehungen des Handgelenks hat das untere Gelenk der Vorderarmknochen nichts zu schaffen. Wird dagegen die Hand um ihre Längen-Axe (um den Mittelfinger) gedreht, also in der Vertical-Ebene zum Vorderarm, so verhält sie sich wiederum dabei ganz passiv und folgt dem Radius, welcher sich im Radio-Ulnar-Gelenk hauptsächlich durch Wirkung des Pronator quadratus um und an der Ulna dreht, etwa um $^2/_3$ der Peripherie eines Kreises, dessen Mittelpunkt im Ulnarkopfe liegen muss, da eine freiwillige Mitbewegung des letzteren nicht constatirt werden kann. Gleichwohl ist das untere Radio-Ulnar-Gelenk ein integrirender Factor der Handbewegungen (Pro- und Supination der Hand), obwohl diese Rotation in der Verticalaxe nicht stricte zum Mechanismus des Handgelenks gehört, sondern nur die Wirkung der Rotation der Vorderarmknochen um einander auf die Hand ist.

§ 488. *Anatomie der Luxationen der Handgelenke.*

Die unvollkommenen Abweichungen (*Verstauchungen*) der Handgelenkverbindungen sind weit häufiger, als die vollendeten einfachen Luxationen. Sie zeigen zuweilen Rupturen der dorsalen Kapsel-Wand mit Extravasat des Gelenks, nach übermässig gewaltsamer Volarflexion der Hand. Die volare Seite ist bei Hyperextension geschützter durch das dickere Paket der Flexoren-Sehnen; hier bricht eher der Radius bei der Verstauchung. Kommt es aber überhaupt zu einer *vollkommenen Verrenkung* des Handgelenkes, so wird ungleich häufiger dieselbe durch complicirende Brüche oder Hautzerreissungen erschwert sein, als dass

sie einfach gefunden würde. Die dünne gespannte Hautdecke des Handgelenks und die exponirte Lage der in straffe Bänder eingefügten Knochen lässt dies erklärlich finden.

a) *Radio-Ulnar-Gelenk.*

1) Die Parallel-Stellung beider Knochen zu einander ist aufgehoben; die Stellung der Hand zum Radius entweder unverändert oder gleichzeitig gewaltsam gestört. Im ersteren Falle erscheint das Ulnarköpfchen nach dem Rücken des Handgelenks, also dorsalwärts über das Os triquetrum dislocirt. Der Zwischenknorpel am Radius ist abgerissen, der Synovialsack gesprengt und die daran haftenden Fasern des Pronator quadratus gelöst, daselbst ein Bluterguss; die Sehne des Extensor carpi ulnaris seitwärts geschoben und das innere Seitenband zerrissen. Die häufigen, bleibend gewordenen Subluxationen der Art bei Handarbeitern, Wäscherinnen beruhen auf Erschlaffung des Seiten- und Kapselbandes, wobei die Ulna vom Os triquetrum dorsalwärts auseinander weicht: — „*Verrenkung des Radio-Ulnar-Gelenks, oder des Ulnarköpfchens rückwärts.*"

2) Das Ulnarköpfchen ist nach der Volarseite in ganz analoger Weise über das Os triquetrum hinweggetreten. Es ist hier jedesmal weiter von seinem normalen Ort entfernt, da seine natürliche Stellung zum Os triquetrum mehr nach dem Handrücken hinneigt. Vorderarm und Hand stehen in starker Supination: — „*Verrenkung des Radio-Ulnar-Gelenks vorwärts, des Ulnarköpfchens volarwärts.*"

3) Die Radio-Ulnar-Verbindung ist gänzlich zersprengt, der Knorpel hängt zerrissen einem der Knochen an, die letzteren stehen auseinander; der Pronator quadratus ist eingerissen: — „*Diastase des untern Vorderarmgelenks oder Verrenkung der Ulna (vom Radius ab) nach innen.*" —

Mit allen drei Verrenkungsarten, besonders mit den letzten beiden, verband sich nach den bisherigen Erfahrungen äusserst häufig Fractur des untern Radius-Endes, wohl auch Abbruch eines der Styloïd-Fortsätze mit den entsprechend anatomischen Verhältnissen (§ 213, 217, 221). Oder diese scharfen Knochenvorsprünge, besonders der rückwärts dislocirte Pr. styloïd. ulnae hat die Haut durchbohrt und ragt durch die Wunde.

b) *Carpal-Gelenk.*

Die straffe Festigkeit der Umhüllungs-Aponeurose lässt schwierig vollkommene Dislocationen zu. Dieselben finden nur nach dem Dorsum oder der Vola hin statt. Seitenverschiebungen sind theoretische Einbildungen und wenn sie nach ungeheuerer Aufreissung der Gelenkverbindungen eingetreten sind, so hat der Fall aufgehört, den Namen einer Verrenkung zu verdienen; denn die Continuität des Gelenks ist so weit zerstört, dass auch die anomale Stellung der Gelenkknochen keinen Halt mehr hat. Auch hier sind gleichzeitige Brüche des Radius im untern Drittheil oder der Ulna in der Mitte ziemlich häufig.

1) Die Verschiebungen des Handgelenks nach dem Rücken des Gliedes zeigen die Handwurzel an den Vorderarmknochen 4—8''' hinauf gerückt, so dass diese die erste Reihe der Carpalknochen bedecken. Dadurch sind die Strecksehnen weggehoben, die Zwischenwände ihrer aponeurotischen Scheiden vom Radiusrücken abgerissen, die Handgelenkkapsel an der Dorsal- wie Volarseite gesprengt und vom Ulnarköpfchen abgetrennt, beide Proc. styloïdei hinter die Handwurzel zuweilen in's Fleisch der Flexores carpi ulnaris und radialis eingebohrt (*Voillemier, Marjolin*) oder abgebrochen. Reichliche Blutergüsse umgeben die Gelenkstelle. Die Art. radialis sowie der N. medianus sind nach aussen an den Radius hingedrängt: — „*Verrenkung des Handgelenks nach rückwärts.*"

2) Bei der Luxation des Carpus nach der Vola steigt der Carpus bis 5''' (*Collin*) an der Volarseite der Vorderarmknochen herauf, lagert sich auf den Pronator, hat die Kapsel dorsal- und volarwärts weit aufgerissen, die Beugesehnen mit den Nervensträngen aus der volaren Höhlung der Handwurzel vorgeschoben, während die Strecksehnen über den Vorsprung der Vorderarmknochen auf dem Handrücken hohl liegen. Die Proc. styloïdei drängen die Haut vor sich her und drohen sie zu durchbrechen (*Malle*) oder sie sind abgebrochen. Die Radialarterie wird gewöhnlich, indem sie sich über den volaren Vorsprung des Carpus hinwegschwingt, zusammengedrückt. Das untere Radius-Ende ist häufig zerbrochen: — *„Verrenkung des Handgelenks vor- oder volarwärts.“* Zwischen den Carpalknochen findet bei beiderlei Dislocationen häufig eine Lockerung der straffen Bandverbindung statt durch Sprengung einzelner Zwischenbänder (*Voillemier*).

3) Bei weiter greifender Zerreissung des Handgelenks können diese Verschiebungen sich mit Diastasen der Radio-Ulnar-Articulation verbinden oder die Lockerung der Intercarpalverbindungen ist so weit gediehen, dass die einzelnen Carpalknochen, z. B. das Kahnbein nach dem Rücken geworfen (*A. Cooper*), das Triquetrum und Lunatum herausgerissen (*Mougeot*); dass der Kopf des Os capitatum oder hamatum rückwärts ausgesprungen (*Chelius*, *Maisonneuve*, *R. Smith*), andere gebrochen sind und durch gleichzeitige Hautwunden hervorragen: — *„Verrenkungen im Medio-Carpal-Gelenke.“* — Das Os pisiforme rutscht nicht selten vom Os triquetrum herunter und folgt dem Zuge des M. flexor carpi ulnaris nach oben und volarwärts (*Chopart, Boyer*).

§ 489. *Mechanismus der Verrenkungen der Handgelenke.*

Traumatische Hyperextensionen und Hyperflexionen des Handgelenks durch Sturz auf die gestreckte oder gebeugte Hand können ausnahmsweise vollkommene Verrenkungen desselben erzeugen, wobei die Hand nach der Richtung des Stosses ausweicht, das untere Ende des Vorderarms aber entgegengesetzt dislocirt wird nach der Druckrichtung der Körperschwere. Also sind auch hier beide Gelenkknochen als bewegt anzusehen. Ungleich häufiger sind jedoch bei diesen Vorgängen Fracturen des Radius, Vorderarms, Humerus, Schlüsselbeins u. dergl. die Folge, zumal beim Fall auf die extendirte Hand [1]).

Verstauchungen dieses Gelenks entstehen in der angedeuteten Weise, jedoch bei weitem häufiger und sind ebenso hartnäckig. Oefter machen gleichzeitige oder alleinige gewaltsame Rotationen des Handgelenks mit darauffolgendem Stosse eine Verrenkung, indem jene vorerst die Bänder sprengen. Durch solche Ueberdrehungen, übermässige Pro- und Supinationen beim Ringen, Einklemmen in eine Maschine, vorzüglich auch beim Wäscheauswinden, beim Fall auf den Ulnarrand der Hand und „Ueberbrechen“ derselben in der Abductions-Richtung entstehen vorzüglich auch die Trennung der Ulna-Radialverbindungen, mit oder ohne Schrägbruch des Radius, indem zugleich das Lig. laterale ulnare platzt und der Ulnarkopf herausspringt. Die Verrenkungen der einzelnen Carpalknochen werden nach der Dorsalseite ausschliesslich beobachtet,

---

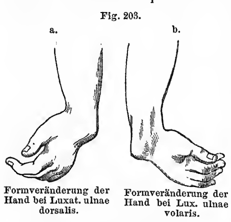
[1]) **Dupuytren** hielt alle angeblichen Beobachtungen von Luxationen des Handgelenks nach der Volarseite des Vorderarms für verkannte Schiefbrüche des Radius-Endes; eine Ansicht, in der ihn der zweimalige Irrthum *Marjolin's* noch mehr bestärkte, welcher mit Sicherheit ihm zwei Fälle als Luxationen vorstellte und bei der Section doch Schieffracturen des Radius vorfand.

weil, wie schon erwähnt, der Carpus volarwärts wie ein Gewölbe concav, dorsalwärts aber flach-convex ist. Starke, gewaltsame Flexion der Finger, z. B. beim Sturz auf die Rückseite derselben und Umknicken der Hand spannt die convexe Rückseite des Gewölbes, erweitert dadurch die Lücken der lateralen Verbindungen der Carpalknochen und presst sie volarwärts zusammen, so dass das Ausspringen derselben nach dem Rücken zu sich von selbst erklärt. Dazu kommt noch die geringere Festigkeit der Dorsalligamente. Es ist ferner begreiflich, dass der breitere Carpuskopf schwierig unter dem schmälern und flachern Radio-Ulnar-Bogen Platz finden kann, besonders ohne vorher die Griffelfortsätze abzubrechen. Directe Ursachen der Dislocationen einzelner Carpalknochen sind durch Stösse auf die Volarfläche gegeben, z. B. beim Nüsseaufschlagen sprang das Kahnbein heraus *(O. Weber)* u. s. w. Endlich zerreissen springende Gewehrläufe die Handgelenke und Maschinengewalt verdreht sie.

§ 490. ***Statistik.*** Alle Verrenkungen in den Handgelenken gehören zu den chirurgischen Seltenheiten. Am seltensten sind unter ihnen wieder die nach der Volarseite überhaupt. Bei ***Malgaigne*** sind nur drei derartige Luxationen des Carpus durch anatomische Untersuchung constatirt, sowie 7 der Luxatio des Ulnarköpfchens volarwärts. Ueberhaupt durch Section erwiesene Fälle von vollkommenen Handverrenkungen existiren etwa 12, und von ihnen sind die meisten complicirt mit Fracturen. Desto häufiger sind dagegen die Subluxationen und Distorsionen. Die Abweichungen des Radio-Ulnar-Gelenks sind ebenfalls selten complet, die nach dem Handrücken bei weitem häufiger. Unvollkommen und veraltet habe ich die Abweichungen des Ulnarköpfchens dorsalwärts auffallend häufig bei vielen Handarbeitern ohne beträchtliche Störung der Function gefunden.

§ 491. *Symptomatologie.* a) *Abweichungen des Radio-Ulnar-Gelenks.* 1) *Der Ulna nach dem Handrücken* (Fig. 203 a.). Der Dickendurchmesser des Handgelenks ist verbreitert; der Ulnarkopf bildet über dem inneren Rande des Carpus-Rückens einen beträchtlichen Vorsprung, der durch die Geschwulst verdeckt ist. Sucht man den Proc. styloideus ulnae durch dieselbe auf, so steht er nicht mehr in einer Linie mit dem Ulnar-Rande der Hand, sondern ist nach dem Rücken derselben und Radialwärts gerückt, dadurch also der Breitendurchmesser des Handgelenks etwas verringert. Die Hand steht ein wenig adducirt und ziemlich steif gestreckt pronirt; Beugung, Rotation und Seitenbewegung sind gehindert, schmerzhaft. Die Supination ist unmöglich, denn die Ulna stösst auf das Os triquetrum.

Fig. 203.



a. Formveränderung der Hand bei Luxat. ulnae dorsalis. b. Formveränderung der Hand bei Lux. ulnae volaris.

2) Bei der Abweichung der Ulna *nach der Volarseite* (Fig. 203 b.) wird die Hand in Supination und mässig steifer Flexion stehen, der Ballen der kleinen Fingerseite vorgewölbt, die Hand radialwärts geneigt sein. Am Handrücken über der Radiocarpalfurche ist eine Vertiefung am normalen Orte des Proc. styloideus ulnae, welcher dort nicht, aber dicht unter dem Os pisiforme unter der Sehne des Flexor carpi ulnaris im Ulnarballen zu fühlen ist. Die Ulna am Rande tastend verfolgt, kreuzt sich volarwärts mit dem Radius. Meist ist der letztere 1 Zoll weit über dem Gelenk schräg gebrochen.

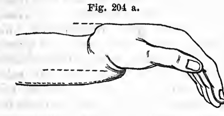
3) Die *untere Diastase der Vorderarmknochen* zeigt Verbreiterung des Breitendurchmessers. Meist ragt der Proc. styloideus ulnae durch eine

Hautwunde; die Entfernung desselben vom Pr. styloïd. radii ist bis zur Hälfte weiter, als am gesunden Vorderarm. Das ganze Handgelenk ist kraftlos, schlotternd, je weiter der Zwischenknorpel ab- und die Membrana sacciformis aufgerissen ist. Auch hier ist häufig der Radius unten schräg gebrochen.

§ 492. b) *Abweichungen des Carpal-Gelenks:* — und zwar

1) *Der Hand nach der Dorsalfläche* (Fig. 204 a.) Die Hand steht unbeweglich gestreckt, die Finger sind halb gebeugt und eine Messung vom Olecranon bis zur Spitze des Mittelfingers ergiebt wirkliche Verkürzung des Längenmaasses im Vergleich zum gesunden Arm; ebenso von den Griffelfortsätzen zu derselben Fingerspitze Verkürzung der Handlänge — um so viel (5—10'''), als eben der Carpus nach oben dislocirt ist. Auch der Dickendurchmesser des Handgelenks und des Vorderarms ist erheblich um 6—9''' vergrössert (ungerechnet die traumatische Geschwulst), d. h. um so viel, als der Carpus selbst dick ist. Dieser bildet auf der Rückenseite einen Vorsprung, dem eine Vertiefung folgt.

Fig. 204 a.



Formveränderung der Hand bei Luxat. manus dorsalis.

Fig. 204 b.



Formveränderung der Hand bei Luxat. manus volaris.

Doch ist hier die Formveränderung wesentlich von der bei Fract. radii infer. Fig. 113 und 114 bezeichneten „gabelförmigen“ verschieden. Der entgegengesetzte Vorsprung des Radius in der Volarfläche ist versteckt und abgerundet durch das Ballenfleisch, die Sehnenpakete und die Aponeurose der Palma manus. Es fehlt hier die volare quere Handgelenkfurche. Durch diese treppenartige Stellung der Hand zum Vorderarm fallen die Verlängerungen der Längsaxen beider nicht mehr in-, sondern parallel neben einander (cf. Fig. 204). Die Proc. styloïdei beiderseits liegen den untern Enden des Metacarpus pollicis und quintus beträchtlich näher, aber volarwärts unter ihnen; der des Radius an der Innenseite des Schiffbeins, der der Ulna unter dem Os triquetrum und pisiforme. Die genaue Beobachtung der Stellung dieser Punkte sichert am besten vor Verwechselung der Luxation mit der Dislocation der Hand nach Schrägbruch des Radius (§ 217). Die Hand ist meistens anästhetisch, kühl (durch Compression der Radialis und der Nervenstämme).

2) *Die Abweichungen der Hand volarwärts* (Fig. 204 b.).

Die Hand steht unbeweglich aufwärts gebogen zum Vorderarm in Ueberstreckung. Die Finger sind in den untern Phalangen gestreckt, an den obern etwas gebogen (Spannung des Flexor sublimis über die verrenkte Handwurzel hinweg). Auch hier sind die Längenmaasse des Vorderarms und der Hand verkürzt, der Dickendurchmesser des Handgelenks vermehrt. Der Vorsprung der ersten Carpalreihe an der Volarseite des Vorderarm-Endes ist deutlicher, selbst bei der gewöhnlich nur unvollkommenen volaren Verrenkung. Die Rückensehnen der Hand spannen sich als straffe Stränge mit Furchen dazwischen über die quere Dorsalfurche des Handgelenks, welche ungewöhnlich scharf und tief, besonders nach der Ulnarseite hin gezeichnet ist. Die beiderseitigen Griffelfortsätze stehen in demselben Verhältniss dem Metacarpus genähert und dorsal-

wärts über ihnen, — ebenso liegen die Längenaxen der Hand, des Vorderarms nicht in einer Verlängerung.

c) *Die Dorsalabweichungen im Mediocarpalgelenk,* kommen überwiegend bei *weiblichen* Individuen zarteren Baues, besonders in den besseren Ständen vor nach einer raschen und starken Volarflexion der Hand, wobei das *Kopfbeingelenk* aufspringt *(Boyer)*. Sie zeigen eine rundliche Geschwulst am Handrücken an der Stelle, wo gewöhnlich die sogenannten Ueberbeine (Sehnen- oder Synovialcysten) sich vorfinden, die nicht damit zu verwechseln sind. Der abgewichene Knochen ist der Kopf des Os capitatum und hamatum. Durch Druck darauf und Streckung der Hand verschwindet die Vorwölbung, kehrt aber von selbst wieder und vermehrt sich bei der Beugung. Grössere und mehrfache Dislocationen werden fast nie ohne Hautwunde (nur *Maisonneuve* sah einen Fall ohne dieselbe) und ohne weitere Zerreissung der intercarpalen Gelenkbänder möglich sein, also die Continuität des Gelenks aufheben.

§ 493. Die *Differentialdiagnose* der Luxatio manus dorsalis vom Bruch des Radius in der untern Epiphyse und von der Distorsion des Handgelenks haben wir schon im § 218 festgestellt. Wir wiederholen blos, dass es sich vorzüglich auf die Stellung der Griffelfortsätze zur queren Handgelenkfalte am Rücken und an der Beugeseite, so wie zu den Enden des 1 und 5 Metacarpus ankommt, welche bei der Fractura radii infer. unverändert, bei der Luxation immer gestört d. h. genähert, bei der Distorsion gar nicht oder kaum merklich verändert ist. Freilich hindern Geschwulst und der so häufige Abbruch eines Styloid-Fortsatzes in frischen Fällen die genaue Ermittelung dieser Unterschiede und daher rühren die häufigen diagnostischen Irrthümer. Die beiden verschiedenen Richtungen des Schrägbruchs im untern Radius (§ 217) simuliren in der Form-Entstellung, der Verschiebung der Fractur entsprechend, auch beide Handgelenkverrenkungen, — die eine (vom Rücken und oben zur Vola und unten, s. Fig. 112) gleicht scheinbar der Luxation des Carpus auf den Handrücken; die andere (von der Vola und oben zum Rücken und unten, s. Fig. 113) ist ähnlich der Lux. carpi nach der Volarseite hin.

§ 494. *Prognose; Verhalten des Gelenks und seiner Function beim Veralten der Luxation oder nach der Einrichtung.* — Jede Verrenkung am Handgelenk, selbst jede unvollkommene, hat eine erhebliche Bedeutung für die volle Wiederkehr der Function. Nicht die Kapselzerreissung allein, sondern weit mehr die traumatische Beleidigung der Sehnenscheiden und aponeurotischen Befestigungen, sowie der fibrös-synovialen Verbindungen der Mediocarpal-Reihe hat meistens eine schleichende und hartnäckige Entzündung und Exsudation in diesen beschränkten Räumen zur Folge. Daraus resultirt aber auch lange Bewegungsbehinderung, Neuralgie durch drückende Exsudate um die Nervenstämme und schmerzhaftes Knarren durch Adhaesionen in den Sehnenscheiden (Tenalgia crepitans), so wie jene eigenthümliche hygroscopische Empfindlichkeit gegen atmosphärische Veränderungen, (vulgo Rheumatismus und „Thermometer"). Die Entzündungsfolgen können permanent werden, aber auf die synovialfibrösen Elemente des Gelenks beschränkt bleiben und einen dem Tumor albus ähnlichen Zustand bedingen. Andernfalls sind die Carpalknochen primär, durch die Quetschung, oder consecutiv mitergriffen und gehen in Ostitis diploëtica und Chirarthrocace über. Besonders gilt dies für die Distorsionen überhaupt und die Dislocationen der Mediocarpal-Reihe. Die Prognose der complicirenden Hautzerreissung und der Fracturen richtet sich nach den in § 409 entwickelten Grundsätzen.

Die Verschiebungen im Radio-Ulnargelenk geben durchgängig, was

die Sicherheit und Kraft der Drehbewegungen des Handgelenks anbelangt, eine ungünstige Prognose. Der Zwischenknorpel heilt niemals in seiner eigenthümlichen normalen Stellung wieder an; verschoben wird er aber eher ein Hinderniss, als ein Erleichterungsmittel der Drehungen. Die Ulna behält die Tendenz seitlich und rück- oder vorwärts abzuweichen; dadurch aber wird das Gelenk deform und kraftlos. —

§ 495. *Behandlung:* Die Reposition der Verrenkungen der Handgelenke ist im Allgemeinen sehr leicht, die Retention aber schwieriger, bei den Radio-Ulnar-Verschiebungen fast unmöglich, bei denen des Carpal-Gelenks um so schwerer, je weitere Aufreissungen der Kapsel und event. Fracturen der Griffelfortsätze Statt gefunden haben. Gleiche Neigung zu recidivem Herausspringen behält der Kopf des Os capitatum und hamatum im Mediocarpus.

Die *Reposition der Verrenkung des Ulnarköpfchens* geschieht durch direkten Druck auf dasselbe unter wagerechtem Zuge an der Hand mit geringer Neigung derselben nach der Radial-Seite hin, um das Ulnarköpfchen vom Os triquetrum herunterzuziehen. Hierauf wird ein ähnlicher Verband, wie bei der Fractur des Radius angelegt (§ 220, Fig. 117), mit zwei Kissen an der Volar- und Dorsal-Seite, durch eine Pelotte auf der Seite der Abweichung des Knochens verstärkt (Gypsverband). Passive Drehbewegungen finden erst nach der dritten Woche Statt.

Die *Reposition der Carpalverrenkungen* geschieht durch Distension an der Hand in der derselben durch die Verrenkung gegebenen Richtung bis die Articulationsflächen gegenseitig in's normale Niveau treten. Somit werden die volaren Luxationen einen Zug in der Richtung der Dorsalflexion, die dorsalen in der Volarflexion erfordern. Das Einschnappen des Gelenks bezeichnet die gelungene Einrichtung; es geschieht mit einer gewissen Vehemenz, der elastischen Spannung so vieler Sehnen wegen. Alle Handbewegungen werden darauf passiv wieder möglich. Hierauf Contentiv- (Gyps-) Verband mit zwei breiten Längsschienen über die Hand hinaus, wodurch das Handgelenk in der Mittelstellung absolut in Ruhe gesetzt wird. Eisumschläge dürfen nicht zu lange gemacht werden; daher besser ein kaltes, laues, endlich warmes Wasserbad. Bei mässiger Entzündung und nachträglich ist ein leichter Druck- (Watte-) Verband zweckmässig. Passive Bewegungen, nach 2—3 Wochen, müssen manchmal etwas forcirt werden, um Adhaesionen der Sehnenscheiden zu trennen. Zermalmungen des luxirten Handgelenks erfordern stets die Amputation des Vorderarms. —

Verrenkungen der Metacarpal-Gelenke.

§ 496. *Zur Anatomie und Mechanik der Mittelhand.*

Die vier Metacarpi des zweiten bis fünften Fingers fügen sich straff mit ziemlich congruenten Articulationsflächen an die Knochen der zweiten Carpal-Reihe. In die Lücken zwischen den letzteren greifen die Zacken der Metacarpal-Köpfe (Proc. styloïd. metacarporum) ein. Am festesten verbinden sich auf diese Weise der zweite und dritte Metacarpus mit dem Kopf- und Hakenbein. Sehr feste Dorsal- und Volar-Bänder sichern die Aneinanderfügung. Der fünfte Metacarpus ist zwar nur an das Os hamatum angelehnt, aber durch Bänder sehr fest gehalten. Der Daumen-Metacarpus allein bewegt sich mit seinem stumpfdreieckigen Gelenkkopf auf der elliptischen Pfanne des Os multangulum majus in einer weiten festen Kapsel. Er macht auf derselben Bewegungen in volarer und dorsaler, ulnarer und radialer Richtung, d. h. er beschreibt mit dem Phalangen-Ende das Segment einer Kugel, deren Mittelpunkt seine Pfanne ist. Indess finden diese *sphärischen Drehungen* ihre *Grenzen:* — Flexion und Extension durch die straffe Kapsel, welche durch die darüber laufende Streck-

sehne und die Muskelansätze des Daumenballens verstärkt ist, — die Adduction durch das Anlegen des Daumens an den Metacarpus des Zeigefingers; — die Abduction durch die Anspannung der Weichtheile im Zwischenraum zwischen beiden und schliesslich dadurch, dass der untere Gelenkkopf des Daumen-Metacarpus mit seinem Rande an den des Zeigefingers anstösst; — die Beugung endlich nach der Hohlhand zu, die sogenannte Opposition (eine vermehrte Adduction mit Ulnarflexion) durch Anspannung der Dorsalwand der Kapsel und den eben genannten Anstoss. Diese Hemmungen der Gelenkbewegung werden auch für den Mechanismus der Verrenkung entscheidend. Auch an dem sogenannten Hohl- oder Spitzmachen der Hand hat die Bewegung des Daumen-Metacarpal-Gelenks den grössten Antheil, indem es eben jene Oppositions-Stellung einnimmt, während der fünfte Metacarpus eine geringere aber ähnliche Gegenbewegung macht. Den Rest der Wölbung bilden die Gegenbewegungen der Phalangen-Enden der mittleren Metacarpi.

§ 497. *Anatomie und Mechanik der Mittelhand-Verrenkungen.*

Bei der Straffheit und beinahe Unbeweglichkeit der Metacarpal-Gelenke ist eine Verrenkung im eigentlichen Sinne gar nicht möglich, sondern nur eine mehr oder weniger complicirte Zerreissung und Zerschmetterung durch die schon erwähnten grossen Gewalten. So sah ich nach dem Springen eines Gewehrlaufs den 3, 4 und 5 Metacarpus verrenkt, die letzten beiden gebrochen; *Roux* bei einer Minenexplosion das 3 und 4 Metacarpalgelenk; *Blandin* das sehr straffe dritte, *Bourguet* das zweite verrenkt nach einem Falle auf die geschlossene Hand u. s. w. Immer geschahen die Abweichungen dorsalwärts.

Nur das *Kugelgelenk des Daumenmetacarpus* erlaubt wirkliche und reine Verrenkungen der Gelenkflächen und zwar

1) nach dem Handrücken zu, so dass also der Metacarpal-Kopf auf der Dorsalfläche des Os multangulum majus aufliegt, die Kapsel gesprengt, die Strecksehne heraufgehoben und meist zur Seite geschoben hat. Die Abweichung ist immer radialwärts gerichtet (*Demarquay, Michon*), weil es dorthin Platz genug zum Ausweichen giebt, und weil die dislocirende Gewalt, z. B. ein Fall auf den Radialrand des Daumens, eine gewaltsame Rotation der sich darunter beugenden Hand nach der Ulnarseite, — den Daumen und das untere Metacarpal-Ende ebendahin einwärts, also den obern Gelenkkopf aus- und rückwärts drängt: — *Die Verrenkung des Daumen-Carpo-metacarpal-Gelenks nach dem Handrücken zu und auswärts; Lux. metacarpi pollicis dorsalis.*“

2) Die ähnliche Dislocation nach der Vola hin entsteht durch Sturz oder Druck auf den Ballen des abducirten und gestreckten Daumens — durch ein Ueberbrechen (Dorsalflexion) desselben. Das Phalangen-Ende des Metacarpus wird rückwärts geschoben, der obere Gelenkkopf springt also nach der Vola hin aus. Der nebenstehende Metacarpus indicis verhindert hier die ulnare Richtung der Abweichung: — „*Lux. metacarpi pollicis volaris.*“

§ 498. ***Statistik.*** Die dorsale Abweichung ist die häufigere; ***Chelius*** hält sie sogar für die einzige. Fälle von volarer Verrenkung haben nur ***A. Cooper, Wernher*** und ***Ressel*** beschrieben. Uebrigens ist jede Luxation dieser Art sehr selten, selbst Subluxationen nicht häufig. Die Gewalten, welche den Daumen erfassen, zerbrechen ihn oder verrenken weit eher das exponirtere Metacarpo-Phalangen-Gelenk.

§ 499. *Symptomatologie.* 1) Bei der *dorsalen Luxation* steht der Daumen stark adducirt und gebeugt — entsprechend der radialen oder dorsalen Neigung der Abweichung. Die verwandte Opposition ist möglich, die entgegengesetzte Bewegung unstatthaft. Das Daumen-Phalangen-Gelenk ist gebeugt, kann aber auch frei gestreckt werden. Am radialen Rand auf dem Handrücken an der dem Gelenk entsprechenden Stelle

springt der abgewichene Gelenkkopf als harte Wölbung vor, die nur im frischen Falle durch Geschwulst verdeckt wird, bei verstärkter Opposition des Daumens sich mitbewegt. Der Daumen ist verkürzt. In einem veralteten Falle von Subluxation, den ich beobachtete, wo die Streck- und Abductions-Fähigkeit beschränkt wieder gekehrt war, sprang die Strecksehne über den Gelenkkopf, nach Art der verrenkenden Patellar-Sehne.

2) Bei der *volaren Verrenkung* ist der Daumen abducirt und gestreckt; Beugung, Adduction und Gegenstellung sind unmöglich. Die Strecksehne wölbt sich gespannt vor. Am carpalen Anfang des Ballens findet sich ein freilich durch Muskeln maskirter Vorsprung. Das Daumen-Phalangen-Gelenk ist gestreckt und kann nur schwierig bewegt werden wegen Spannung der Beugesehne.

Die *Prognose* ist nicht ganz günstig, weder für die Einrenkung, noch für die Wiedergewinnung freier Beweglichkeit und verlässlicher Festigkeit des Gelenks — daher sind Recidive zu erwarten.

§ 500. Die *Behandlung* besteht in Distension des Gelenks am Daumen in der Abweichungsrichtung; also: Zug mit Extension und Abduction in der volaren, Zug mit Beugung in der Oppositions-Richtung bei der dorsalen Verrenkung. Gleichzeitig wird der vorspringende luxirte Gelenkkopf direct auf seine Pfanne zurückgedrängt. Das Schwierigste bleibt hierbei, den Daumen so sicher zu erfassen, um dem Zuge die nöthige Kraft zu verleihen. Weiter unten (§ 506) kommen wir auf die Mittel dazu zurück. Der blose Zug mit der Hand genügt gewöhnlich nicht und Schlingen gleiten fast immer ab. Darauf folgt eine Einwicklung mit einer Gypsbinde mit Kreuzung der Touren auf dem Gelenkrücken.

Verrenkungen der Metacarpo-Phalangen-Gelenke.

§ 501. ***Zur Anatomie und Mechanik dieser Gelenke.*** Die Articulationen zwischen dem Metacarpus und den ersten oder „Grund"-Phalangen (***Henle***) sind ihrer Construction nach Charniere, d. h. der abgerundete elliptische Kopf des Metacarpus dreht sich auf einer sehr flachen Pfanne der Phalange auf und nieder um die Queraxe. Jedoch erlaubt die seitliche Ahrundung dieses gewölhten Kopfes bei den 4 Fingern auch geringe Drehungen um die Längsaxe. Deshalh hat man sie auch als Kugelgelenke angesehen, was sie aber nur sehr unvollkommen sind; das Daumengelenk ist es aber noch weniger. Die Kapsel ist fest aber weit, weil sie bei starker Beugung und Streckung sehr nachgeben, und sich falten muss. Sie ist durch straffe Seitenhänder, verstärkt durch die sehnigen Ansätze der Mm. lumbricales seitwärts, am Rücken durch die Strecksehne, an der Vola durch die Beugesehnen und die fibrösen Anheftungen ihrer Scheiden an die Kapsel geschützt.

Das ***Phalango-Metacarpal-Gelenk des Daumens*** ist also ein reines Charnier, seine Articulationsflächen sind im Dickendurchmesser (vom Rücken zur Vola) nur schmal und wenig ausgebogen, daher ein Abrutschen sehr leicht möglich. Dies Gelenk gleicht in seinem Bau vollständig den Phalangen-Gelenken der übrigen Finger, weshalb man auch geradezu den Metacarpus pollicis als Grundphalange und die erste Phalanx des Daumens, der ja nur noch 2 Glieder hat, als zweite angesehen hat.

Bei den meisten Menschen macht das Gelenk nur eine Volarbeugung und steht in der Streckung geradlinig. Bei manchen Menschen kann jedoch durch blosse Muskelaction eine Ueberstreckung, eine Dorsalflexion ausgeführt werden, welche in der That schon eine starke Subluxation der Phalange volarwärts ist, indem diese in einen stumpfen Winkel zu ihrem Metacarpus sich stellt [1]). Das

---

[1]) ***Boyer***, der allein auch davon spricht, lässt es unentschieden, ob eine Schlaffheit des Bandapparats oder eine eigenthümliche Bildung der Gelenkenden

Gelenk schliesst eine straffe Kapsel, die durch die zwei üblichen Seitenbänder und die Strecksehne des Extensor pollicis longus, an der Radialseite auch durch die des Abductor longus geschützt wird. Die Volarseite des Gelenks umgeben radialwärts die Muskelbäuche des Adductor brevis, mitten des Flexor brevis und ulnar-wärts des Adductor mit der Sehne des Flexor pollicis longus. Diese Lagerung wird wichtig für die Luxation und ihre Reduction.

§ 502. *Anatomie und Mechanik der Luxation*

a) des *Daumengelenks*: durch einen Sturz auf den extendirten oder flectirten Daumen wird derselbe entweder noch mehr nach dem Rücken zu oder in die Vola hinein gebogen. Dadurch springt dort die volare, hier die dorsale Wand der Kapsel auf. Bei gewaltsamer Dorsalflexion rutscht sodann das Phalangen-Ende volarwärts ins Fleisch des Ballens, während der Kopf des Metacarpus durch das Körpergewicht ab- und rückwärts, auf den Rücken der Phalange gedrängt wird.

Umgekehrt bei gewaltsamer Hyperflexion springt die Phalange nach dem Rücken zu aus und gleitet auf die Dorsalfläche des Metacarpus, während der letztere an der Volarfläche des ersteren in das Fleisch des Daumenballens hineinragt. Somit entstehen zwei Luxations-Arten, welche sich anatomisch, wie folgt, verhalten nach den Untersuchungen der wirklichen oder durch's Experiment hergestellten Fälle von *Lawrie*, *Günther*, *Pailloux*, *Nélaton*, *Wernher*, *Michel*, *Streubel* und Anderen.

1) Die *Luxation der Phalange rückwärts* geschieht mit Sprengung der volaren Kapselwand; die dorsale ist gespannt. Die Seitenbänder, besonders das äussere, sind am volaren Rande eingerissen und stellen sich mehr quer. Die Strecksehne wird rückwärts gedrängt, über die vorspringende Phalange gespannt, der äussere Bauch des Flexor brevis eingerissen. Der Metacarpuskopf ragt durch den Schlitz zwischen ihm, dem einwärts geschobenen innern Bauch und der Sehne des langen Beugers. Der äussere Daumenast der Radialnerven tritt nach aussen vom Metacarpus zwischen diesen und die Phalange, da wo beide auf einander reiten. Bei veralteten Fällen hat sich eine Gelenkfacette auf der Rückenfläche des Metacarpus ausgeschliffen und straffes neues Bindegewebe im Pseudogelenk gebildet.

2) Bei der *Phalangen-Luxation vor- oder volarwärts* steckt entgegengesetzt die Phalange in dem Schlitz des Flexor brevis. Der Metacarpus schleift sich in veralteten Fällen auf ihrer Rückenfläche eine Facette. Die Strecksehne ist erschlafft, weil ihr Ansatzpunkt durch Neigung der Phalange aufwärts gerückt ist. Die Kapsel ist an der Vola gesprengt, das äussere Seitenband eingerissen, die Beugesehne gespannt, die obere Phalange also gebeugt.

§ 503. *Symptomatologie.*

Bei der *Luxation nach rückwärts* steht der Daumen in geringer Beugung, die Phalanx im stumpfen Winkel zum Metacarpus, kann aber gewöhnlich weder mehr gebeugt noch gestreckt werden. Erst in veraltenden Fällen wird dies möglich *(Pailloux)*. An der Rückseite des Daumens sowohl als am Rande seines Ballens finden sich zwei harte, scharfe Vorsprünge. Der letztere zeichnet zwei parallele Längs-Runzeln in den Ballen, der

---

zu Grunde liege. Ich bin selbst im Stande mittelst dieser anomalen Bewegung die Daumen meiner beiden Hände fast rechtwinklig zum Handrücken zu stellen. Es geschieht dies immer mit einem gewissen Ruck, aber schmerzlos, und weicht dabei fühlbar die Phalange vom Metacarpus volarwärts ab, so dass ich annehme, dass ausser der Weite und Dehnbarkeit der Kapsel wohl auch eine anomale Verschmälerung der Gelenkflächen im Dickendurchmesser stattfindet.

erstere verdoppelt die Hautfalte zwischen Daumen und Zeigefinger in Form eines spitzen, schiefen Dreiecks mit der Spitze nach letzterem (*Dupuytren*). (Fig. 205 a). Der Daumen ist verkürzt. Der Verletzte fühlt meistens Stechen und Reissen, zumal beim Zug am Fingerende (Zerrung und Quetschung des Nervenastes). Anschwellung und Ecchymose begleiten den frischen Fall. Auch fanden sich manchmal Fracturen der Phalange und Wunden, die bis in's Gelenk drangen, so dass selbst der Kopf des Metacarpus herausragte und eine heftige, zur Gangraen neigende Entzündung der Hand erfolgte (*Ressel*).

2) Bei der *volaren Luxation* ist der Daumen stumpfwinklig rückwärts und auswärts gebogen, sichtlich (um $1/2$ Centimeter) verkürzt, die Nagelphalange schwach flectirt. Beugung ist unmöglich, selbst in veralteten Fällen (*O. Weber*). Der Ballen ist kuglich am äusseren Rande vorgewölbt mit zwei Hautfalten an der Daumenwurzel (Fig. 205 b).

Fig. 205 a.

Formveränderung bei Verrenkung des Daumens nach rückwärts.

Fig. 205 b.



Formveränderung bei Verrenkung des Daumens volarwärts.

Statistik. An sich selten, kommen die dorsalen Verrenkungen etwas häufiger vor, als die volaren.

§ 504. Die *Prognose* ist hinsichtlich der Einrichtungsfähigkeit und besonders der Retention eine ziemlich ungünstige. Veraltete Fälle der Art schliessen jedoch die Gebrauchsfähigkeit des Daumens nicht aus, bedingen aber eine bleibende Verunstaltung — mehr die volaren als die dorsalen.

Die complicirten Theorieen der Hindernisse, welche der Reduction entgegenstehen, haben diese Daumen-Verrenkungen zu einem chirurgischen Kabinetstücke gemacht. Im 18. Jahrhundert sprachen die Wundärzte von ihr als von einer Kleinigkeit, im 19. gilt sie ihnen fast für irreductibel. Beide übertreiben.

§ 505. Die *Hindernisse der Einrenkung* zeigen sich einestheils bei dem Widerstande der Reposition, anderntheils in der Erfolglosigkeit derselben und der sofortigen Wiederkehr der Verschiebung. Sie liegen:

1) in der geringen Breite der Angriffsfläche, welche der Daumen den Reductions-Manövern bietet und in dem kräftigen Widerstande der dicht um das Gelenk gruppirten Muskeln. Dies Hinderniss ist gegenwärtig zu beseitigen möglich durch die Chloroformnarcose, durch ein warmes Handbad kurz vor der Einrenkung (*A. Cooper*) und durch verbesserte Zugapparate, besonders durch die *Luër*'sche Zange (Fig. 206). — Der Widerstand, welcher in manchen Fällen dem Reductions-Zug sich entgegen stellt, ist überraschend gross und augenscheinlich grösser, als die Ballenmuskeln ihn erwarten lassen, — ja an der Leiche sogar und in der Narcose findet er noch Statt, während andere Fälle dem leichtesten Zuge selbst mit den Fingern weichen. Daraus geht hervor, dass der Grund der Hindernisse noch anderwärts zu suchen sein müsse. Man glaubt ihn zu finden;

2) im Zwischenklemmen des Metacarpus, respective der Phalange zwischen den Schlitz des Flexor brevis — die „*Theorie des Muskelknopflochs*“ von *Vidal*, *Malgaigne*, *Günther*; oder zwischen die aus ihrer verticalen in die horizontale Stellung übergehenden Seitenbänder — die „*Theorie des Bänderknopflochs*“ von *Dupuytren*, *Hey und Chelius*. Das letz-

tere wird durch die anatomische Untersuchung widerlegt, welche die Bänder, wenigstens das äussere, immer eingerissen (*Shaw*, *Pailloux*) und überhaupt zu schwach gefunden hat, um solchen Widerstand zu leisten. Dagegen findet die erste Theorie ihren Anhalt eben in der Section und in dem Umstande, dass der Metacarpus-Kopf auf verjüngtem Halse sitzt, um den die Muskelbündel sich schlingen und durch jeden Zug in der Längsaxe gespannt noch enger werden. Ich möchte gerade in dieser fehlerhaften Richtung des Zuges, welcher ohnehin an einem kurzen Hebel arbeitet und daher im Nachtheil ist, nächstdem noch eine arge Kraftverschwendung sehen.

Die *Hindernisse der Retention* des verrenkt gewesenen Gelenkes liegen 1) in der geringen Breite der Articulationsflächen, welche nach Einreissung einer Kapselwand und eines Seitenbandes leicht abrutschen; zumal

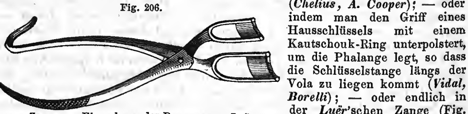
2) die Muskelgewalt am Daumenballen einseitig volarwärts vertheilt ist: —

3) klagt man die Interposition der flottirenden Kapselwand (*Roser*, *Pailloux*), selbst der Beugesehne (*Lisfranc*) und des Lig. intersesamoideum an, welches nach *Günther* von der Scheide der Beugesehne nach den beiden Sesambeinchen und von da zum Kopfe der Phalange und des Metacarpus straff gezogen sei und mit daran anhaftenden Muskelbündeln des kurzen Beugers wie eine Schlinge den Metacarpus-Hals umschnüre. Diese „*Interpositions-Theorie*“ mag für viele Fälle richtig sein, nach den Leichenexperimenten ist sie es aber nicht durchgängig, am wenigsten die Interposition der Beugesehne. Bei den Volar-Verrenkungen scheint sich die auf dem Daumenrücken schlaff verlaufende Strecksehne beim Zuge am Daumen zwischen die Gelenkflächen klemmen zu können, indem sie sich radialwärts verschiebt und von der in den Ballen sich versenkenden Phalange schief über's Gelenk hinüber gezogen wird. —

§ 506. *Behandlung.* Um diese Hindernisse zu umgehen oder zu beseitigen, werden die Repositions-Manöver nicht blos in einer kräftigen Distraction in der Längs-Axe des Daumens zu bestehen haben, sondern sie werden sich mit einer Hebelwirkung auf das obere Ende der Phalange vom unteren, d. h. vom ganzen Daumen aus, verbinden müssen. Endlich wird ein directer Druck den Metacarpus und die Phalange in entgegengesetzter Richtung zurückzuschieben trachten.

Zugapparate bestehen: in einer fest gekreuzten Schlinge, welche über einem um die Daumenphalange gelegten Kautschouk-Ring angebracht wird (*Chelius*, *A. Cooper*); — oder indem man den Griff eines Hausschlüssels mit einem Kautschouk-Ring unterpolstert, um die Phalange legt, so dass die Schlüsselstange längs der Vola zu liegen kommt (*Vidal*, *Borelli*); — oder endlich in der *Luër*'schen Zange (Fig. 206). Dieselbe hat lange Griffe und ein kurzes Gebiss, in Form einer Gabel, zwischen deren Zinken Kautschouk-Platten oder Gurtstücke ausgespannt sind.

Fig. 206.



Zange zur Einrenkung des Daumens von Luër.

Mit diesen Griffen umfasst man fest und ohne die mageren Weichtheile des Daumens damit zerdrücken zu können, denselben und kann sehr kräftig distendiren, aber auch Hebelbewegungen ausführen. Die letzteren geschehen erst in der Richtung des luxirten Knochens, — also bei der dorsalen Verrenkung in der Beugung, bei der volaren in der

Streckung — und gehen, sobald die Articulations-Flächen sich einander nähern, in kräftiger Weise in die entgegengesetzten über (*Vidal*). Eine geringe Seitenrotation in diesem Momente möchte im Stande sein, zwischeneingeklemmte Kapsel- oder Bandreste frei zu machen. Die Contraextension macht ein Gehülfe nicht blos am Handgelenk, — denn es könnte so leicht das Carpo-metacarpal-Gelenk ausgerenkt werden; — sondern auch indem er zwei Finger hakenförmig zwischen Daumen und Zeigefinger einsetzt.

Mit dieser combinirten „Distensions- und Hebelmethode" verbindet sich das directe Zurückdrücken der Gelenkköpfe (die „*Impulsions-Methode*" *Gerdy's*) — am besten durch die gegenseitig aufgesetzten und drückenden Finger des Wundarztes oder durch eine Schlinge mit laufendem Knoten (*Rognetta*), welche vor dem Vorsprunge der abgewichenen Phalange und hinter dem Metacarpus-Kopfe angelegt wird. Indem der laufende Knoten schnell und kräftig zugezogen wird, drängt er die Phalange vorwärts, den Metacarpus zurück und zieht dabei stark den Daumen an. Jedoch ist diese Methode nicht gerade sicher und wird immer die Haut stark quetschen. Auch mit *Luër's* Zange oder noch besser mit *Vidal's* Hausschlüssel, wenn er recht hoch aufgesetzt wird, lässt sich ein solcher Druck und Gegendruck im Momente des Zugs und der Beugung resp. Streckung ausüben.

Bei complicirenden Wunden *resecirten* den durchragenden Metacarpus-Kopf mit Glück *Chelius*, *A. Cooper*, *Vidal*, *Evans*. Die subcutane Durchschneidung der Muskeln und Bänder ist vergeblich zur Beseitigung des Repositions-Hindernisses versucht worden.

Die *Retention* ist am besten durch einen Gyps-Verband mit concaver Dorsal- und Volar-Schiene zu erzielen. —

§ 507. Die *Verrenkung der Metacarpo-Phalangen-Gelenke der übrigen vier Finger* ist äusserst selten und in den wenigen beobachteten Fällen — 9 bei *Malgaigne* — sind nur 2 nach der volaren Seite. Die meisten betrafen den *Zeigefinger*, welcher exponirter, als die andern ist. Alle Verhältnisse sind den oben beschriebenen am Daumen analog.

Verrenkungen der Finger-Phalangen-Gelenke.

§ 508. ***Zur Anatomie und Mechanik.*** ***Diese Gelenke*** sind Charniere mit sehr platten Rollflächen. Zwei Lateral-Bänder parallel der Längsaxe des Fingers unterstützen seitwärts die Kapsel; die Beuge- und Strecksehnen sichern die Rücken- und Volar-Wand derselben.

§ 509. *Anatomie und Mechanismus der Luxation.* Die Abweichungen der Phalangen-Gelenke geschehen conform den normalen Winkelbewegungen nach *rückwärts* und *vorwärts*. Wiederum häufiger sind die ersteren, so dass also die untere Phalange auf den Rücken der obern sich legt. Die Seitenbänder reissen nicht immer, sondern drehen sich so, dass sie quer, d. h. schief- oder rechtwinklich zur Längsaxe des Fingers stehen. Die Kapselwände platzen. Auch Seitenverrenkungen sind einige Male beobachtet worden.

§ 510. *Symptomatologie.* Nach einem Falle, Stosse, meist auf den gestreckten Finger, wodurch die Phalanx überstreckt oder gewaltsam gebeugt wird, — auch beim Druck auf den hohlliegenden Finger, (Ueberfahren, Ueberdrehen des Fingers) — zeigt sich derselbe übermässig gestreckt, verkürzt. Der Dicken-Durchmesser des verrenkten Gelenkes ist vergrössert, die Bewegung gehindert, schmerzhaft. Die verschobenen Phalangen-Köpfe springen vor, von den gespannten Sehnensträngen unvollkommen verdeckt.

Die *Prognose* ist günstig; die *Einrichtung* durch Zug und Dorsal-Flexion gelingt ziemlich leicht. Die Gebrauchsfähigkeit des Fingers steht schon nach 8 Tagen wieder zu erwarten. Bei complicirten Fingerverrenkungen möchte übrigens die Gefahr des Trismus, wie bei den Fracturen der Phalangen zu besorgen sein. (§ 224.)

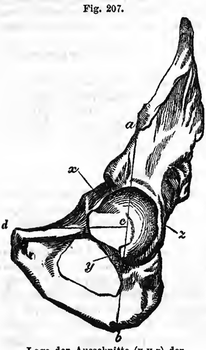
§ 511. Die *Luxationen der letzten oder Nagelglieder* kommen wiederum am Daumen relativ am häufigsten vor. *Malgaigne* fand sie vorzugsweise dem spätern Alter angehörig. Sollten die Seitenbänder intact sein und sich nur horizontal verschoben haben, so könnte dies und die Einklemmung der Kapsel die Reposition hindern (*Pailloux, Michel*). Auch hier macht die Dorsalflexion (mittelst des Schlüsselgriffes) die Phalange frei. —

Verrenkungen des Hüftgelenks. Luxatio coxo-femoralis.

§ 512. *Zur Anatomie und Mechanik des Hüftgelenks.*

Die ***Gelenkpfanne*** ist die Vereinigung der drei Beckenknochen, des Darm-, Sitz- und Schambeins sowohl in osteogenetischer als topographischer Beziehung. Der äussere, hintere Theil gehört dem Darmbein an; der untere, vordere dem Sitzbein; der obere innere dem Schambein. Der Mittelpunkt der überknorpelten Pfanne (Fig. 207 c) trifft in eine Linie (a b), welche von dem vorragendsten vordern Punkte des Hüftbeins, der Spina anterior superior (a) zum Sitzbeinhöcker (b) gezogen wird. Ebenso weit, als von diesen Punkten ist er aber auch von dem Tuberculum pubis (d) entfernt. Wenn längst schon die Verschmelzung dieser drei Theile des Pfannengewölbes vollendet ist und eine zusammenhängende Knorpelschicht die Unebenheiten der Wände und die sich etwas zuspitzende Kuppel der Pfanne abgerundet hat, so markiren sich jene Grenzen doch noch am Pfannenrande als Vertiefungen; nach oben und aussen: die Incisura ileopubica — als die breiteste, der Innenfläche des Beckens, der Fossa iliaca und den Spinis ilei anterioribus zugekehrt (x); — nach vorn und unten die Incisura puboischiadica (Incisura acetabuli), die tiefste, nach dem Foramen obturatorium und dem Sitzhöcker zugewendet (y); — nach hinten und unten die Incisura ileo-ischiadica, die flachste, nach dem Raum der Hüftbeinausschnitte gerichtet (z). Diese Ausschnitte sind die ***schwachen Stellen*** der Schranke, welche den Bewegungen des Schenkelkopfs gesetzt ist; sie sind die Pforten, durch welche dieser entweicht, luxirt.

Fig. 207.



Lage der Ausschnitte (x y z) der Hüftpfanne.

Die Pfanne ist so tief, dass sie fast die Hälfte einer Hohlkugel darstellt. Somit stellt sie dem Schenkelkopf eine bedeutend grössere Gegenfläche entgegen, als die Schulterpfanne und umfängt ihn fast ringsum in einer Bogenweite von 180°. Um ihn aber noch mehr zu umspannen, sitzt auch hier ein breiter Knorpelring dem Pfannenrande auf, überbrückt die genannten Vertiefungen desselben und schlägt sich beutelartig über die grösste Peripherie des Schenkelkopfs hinweg, so dass er sich nach dem Schenkelhalse zu verengt. Der ***Schenkelkopf*** ist dadurch weit über die Hälfte seiner Kugelperipherie von Pfanne und Knorpelkranz umgeben. Darüber hinweg spannt sich die feste, eng anliegende Faserkapsel des Gelenks, welche noch hinter dem Pfannenrande von der Vorderfläche der Beckenknochen

entspringt und bis an's Ende des Schenkelhalses herabreicht (cf. § 233, Fig. 122 und 123).

Die Wölbung der Pfanne und des Schenkelkopfs sind einander vollkommen congruent (so lange sie ihre Knorpelüberzüge tragen), mit Ausnahme eines kleinen Theils nach aussen von der Kuppelspitze der Pfanne, wo ein flacher Zwischenraum besteht, der durch ein Fettpolster und den Ansatz des Lig. teres ausgefüllt wird. — Die Oberflächen dieses wahren Nussgelenks schliessen luftdicht an einander; jede Reibung ist durch die Glätte der Knorpelflächen ausgeschlossen. Es findet deshalb bei keiner Bewegung irgend eine Distance der Knorpelflächen statt und das Gewicht der ganzen Extremität wird allein durch diese luftdichte Congruenz des Gelenks vom äussern Luftdruck getragen. Nicht straffe Bänder, nicht die elastische Kapsel, nicht Muskeltonus hält die Gelenkflächen zusammen gepresst; sondern allein ihr allseitiges Anliegen und der hermetische Verschluss der Gelenkhöhle: das haben die bekannten sinnreichen Versuche der Gebrüder *Weber* längst erwiesen. Es ist dies aber auch wichtig für die Beurtheilung des Mechanismus der Luxation, sowie der Kraftstärke, welche sie zu Stande bringen kann und also jedenfalls grösser sein muss, als das Gewicht der Extremität. —

Die Hüftpfanne steht ähnlich, wie die Schulterpfanne, nach vorn und aussen, aber — abweichend von jener — zugleich ein wenig nach unten gerichtet. Die Schenkelköpfe treten beide halb von der Seite, halb von vorn her in die Pfanne; also nicht in der Längsaxe des Körpers, nicht senkrecht von unten nach oben, sonst müsste eben die Pfanne ganz nach unten gerichtet sein; sondern so, dass im Stehen der Körper auf der obern Hälfte der schräg nach innen convergirenden Schenkelköpfe balancirt. Das Uebergewicht des Rumpfes liegt dabei eigentlich nach hinten; — nur durch eine sehr sichere, elastische Befestigung der Vorderseite des Gelenks wird einerseits das Hintenüberschlagen vermieden, sowie allein durch willkürliche Contraction sehr kräftiger Muskeln (Ileopsoas, Rectus femoris etc.) kann der Körper vorwärts gebeugt werden. - Dieses Verhältniss setzt die obere Hälfte der Gelenkperipherie der Luxation mehr aus, weil bei einer Gewichtsverstärkung des Körpers durch eine Last oder bei übermässiger Streckung des irgendwie fixirten Beins der Körper leicht hinten überschlägt. Ebenso aber auch wird in der untern Hälfte des Gelenkumfangs eine Verrenkung dadurch vorbereitet, im Falle die Vorwärtsbeugung des Rumpfes oder die Flexion des Schenkels gewaltsam übertrieben wird. Diese Gefahren des Ausspringens des Gelenkkopfs aus der Pfanne nach beiden Seiten hin verhütet aber ein kräftiges und, wie die Erfahrung zeigt, fast unüberwindliches Hinderniss: vorn ein mächtiges fibröses *Verstärkungsband* der Gelenkkapsel, das Lig. ileofemorale oder Bertini, hinten die dicken Glutaeussehnen. Niemals kann übrigens die Flexion (Elevation) des Oberschenkels weiter, als bis an die Vorderfläche des Rumpfes oder Bauches gehen; es stösst schliesslich, wie bei der übermässigen Erhebung des Humerus, der Gelenkhals des Schenkelkopfs an den obern Pfannenrand an. Weiter wäre dann der Muskelzug der Oberschenkelbeuger nicht mehr mächtig, den Gelenkkopf aus der Pfanne hinten herauszuheben. Auch die Ab- und Adduction des Schenkels ist beschränkt, jedoch weniger durch Kapselwiderstände, als bei der Abduction durch Anstemmen des Trochanter's an's Darmbein; oder bei der Adduction durch die andere, parallel nebenliegende Unterextremität. Nur bei Combination dieser Seitenbewegungen mit der Vorwärts- und Rückwärtsbewegung (Beugung und Streckung) des Schenkels kommen die weitesten Bewegungen des Hüftgelenks zu Stande, so zwar, dass der Schenkelhals sich gerade in eine jener drei Austiefungen des Pfannenrandes einlegt. Endlich kann der Gelenkkopf noch innerhalb der Pfanne, also auch das Glied um seine Längsaxe rotiren. —

Das sind die möglichen *Bewegungen* des Hüftgelenks und ihre *Beschränkungen*. —

Die um das Gelenk liegenden *Muskeln* convergiren ebenso, wie die Schultermuskeln. Ihr Convergenzpunkt sind die Trochanteren. Sie unterstützen wesentlich die Gelenkkapsel. Gruppen kleinerer Muskeln, welche mehr schräg oder quer verlaufen, werden von grösseren, mehr längs verlaufenden, bedeckt; hinten und aussen: — die Gemelli, der Pyriformis; diese als tiefere, die mächtigen drei Glutaei als obere Schichten (die Auswärtsroller und Hinterwärtsbeuger oder Strecker sind zugleich Abzieher des Hüftgelenks). Nach hinten, innen und unten: — der Obturator internus, Quadratus femoris und grosse Adductorkopf (die

Einwärtsroller). Nach vorn, innen und oben: — der Obturator externus, der Pectineus und der kleinere Adductorkopf, darüber ganz nach vorn der Ileopsoas und Rectus femoris (die Anzieher und Beuger). —

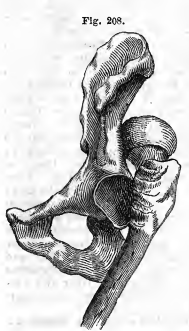
Nur die vorderen *Schenkelgefässe* und *Nervenstämme* laufen über die Vorderfläche des Hüftgelenks fast unmittelbar weg und erleiden bei mancher Verrenkung directe Dislocationen. Der Ischiadicus ist weit entfernt vom Gelenk, aber doch noch nahe genug, um vom luxirenden Schenkelkopf erreicht zu werden. —

Von Belang ist für die Betrachtung des Hüftgelenks hinsichtlich seiner Verletzungen und besonders der Verrenkungen die Nähe wichtiger *Unterleibsorgane*, der Blase, des Mastdarms, der Genitalien. Zwar werden dieselben nicht unmittelbar von der Verrenkung betroffen (höchstens die männliche Harnröhre bei der Verrenkung des Schenkelkopfs nach dem Damme hin), wohl aber mittelbar durch die Erschütterung und Quetschung des ganzen Körpertheils.

§ 513. *Anatomie der Hüftverrenkung.*

Der aus der Gelenkpfanne gewichene Schenkelkopf wird entweder nach hinten von seinem normalen Stande oder nach vorn zu abgewichen gefunden, *innerhalb eines rhomboïdalen Raumes mit folgender Begrenzung:* seine obere Spitze und weiteste Grenze nach hinten und oben liegt auf der äussern, hintern Fläche des Darmbeins zwischen den Lineis arcuatis externis desselben, der Ansatzgrenze des Glutaeus minimus, — sein unterer, hinterer Winkel fällt in den untern Hüftbeinausschnitt, — seine vordere, obere Ecke auf den horizontalen Ast des Schambeins, — sein vorderer, unterer Winkel endlich auf das Foramen obturatorium oder selbst auf den untern Theil des Schambogens. Innerhalb dieses Vierecks wird der verrenkte Gelenkkopf angetroffen, mehr oder weniger nahe oder entfernt von der Gelenkpfanne. Die oben bezeichneten Ausschnitte des Pfannenrandes bilden, wie gesagt, die entsprechenden Pforten für den Gelenkkopf; die benachbarten Vertiefungen (Fovea iliaca, ischiadica, obturatoria) die gewöhnlichen neuen Lager desselben. Jede andere Stelle wird nur ausnahmsweise — bei incompleter Luxation oder in Folge übermässiger Abweichung ein Lagerplatz für den verrenkten Schenkelkopf. —

Fig. 208.



Luxatio femoris iliaca posterior.

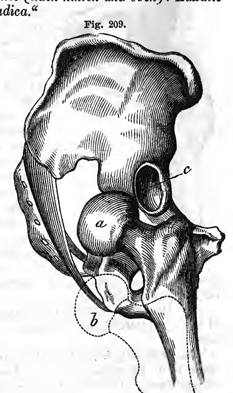
1) Der Gelenkkopf ruht auf der Hinterfläche des Darmbeins über dem Niveau der Pfanne, mit dem Scheitel seiner Gelenkfläche nach hinten gerichtet (also das Schenkelbein nach innen rotirt), so dass die sonst vordere Seite des Schenkelhalses den äusseren Pfannenrand deckt und der Trochanter mehr nach vorn, der Spina ilei anterior näher steht (Fig. 208). Der luxirte Gelenkkopf hat den Glutaeus minimus (ähnlich wie der Oberarmkopf den Subscapularis) vom Darmbein abgehoben und dringt zuweilen bis an dessen Insertionsgrenze. Noch häufiger steht er zwischen Linea arcuata inferior und dem oberen Rande des obern Hüftbeinausschnitts. Danach hakt er sich entweder über den Pyriformis und die andern kleinen Rotatoren des Oberschenkels hinweg, oder er ist zwischen sie getreten, so dass der Pyriformis über ihm, der Obturator internus mit den Gemellis unter ihm liegen. Diese Muskeln sind auch

nach hinten eingerissen. Jene Varietät hängt ab von der jeweiligen Stellung des Schenkels: bei Flexion tritt der Schenkelkopf mehr nach unten, bei Extension mehr nach oben. Der Ileopsoas ist stark gespannt, nicht blos weil das Schenkelbein etwas nach aussen gerückt ist, sondern mehr noch, weil die Insertionsstelle jenes Muskelpaares, der Trochanter minor, nach hinten sich gedreht hat. Glutaeen, Adductoren und Flexoren des Schenkels sind schlaff, weil der letztere hinaufrückt. Die Kapsel ist an ihrem äusseren Umfang geplatzt, der Knorpelring meist von dem Pfannenrande abgesprengt, ebenso das runde Band aus dem Gelenkkopf herausgerissen. Das Lig. Bertini dagegen zeigt sich fast immer unversehrt und schlaff, weil der Schenkel nach innen rotirt und gebeugt, somit die Ansatzpunkte des Bandes einander genähert sind. Jede Aussendrehung und Streckung spannt sofort das Band und die innere, noch unversehrte Kapselwand wird also zum Reductionshinderniss: — *„die Verrenkung des Schenkels auf die Hinterfläche des Hüftbeines (nach hinten und oben): Luxatio iliaca (posterior-superior)* oder *ileo-ischiadica.“*

2) Der Schenkelkopf liegt der Spina ischii gegenüber

a. *über* dem Lig. spinoso-sacrum im untern Theil des *obern* Hüftbeinloches, die Gemelli und den Pyriformis über sich, den Obturator internus und Quadratus femoris unter sich; seltener sind die letzteren eingerissen. Auch hier ist der Scheitel des Gelenkkopfes nach hinten, der Trochanter nach vorn gekehrt, aber schon unter dem Niveau der Pfanne, ziemlich gleichhoch mit dem untern Rande derselben. Die Glutaeen sind weniger schlaff, zuweilen an ihrem vordern Rande und am Trochanter-Ansatz eingerissen; die übrigen Muskeln wie im vorigen Falle. Der Riss der Kapsel und des Knorpelsaumes klafft mehr am untern hintern Theile; das Lig. Bertini verhält sich wie bei der ersten Form: — *„die Verrenkung auf den Hüftbeinausschnitt nach hinten und unten; Luxatio ischiadica“*. (Fig. 209 a.) — In selteneren Fällen tritt

Fig. 209.



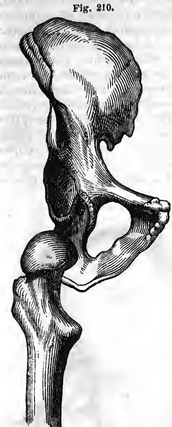
Luxatio femoris ischiadica (a) und perinealis (b); c. die Pfanne.

b. der Gelenkkopf in das *untere* Hüftbeinloch, also *unter* das Lig. spinoso-sacrum, unter die Sehnen des Obturator internus und Quadratus femoris; ja meist ist er sogar schon bis in die Nähe des Tuber ischii auf das Lig. sacro-tuberosum herabgestiegen und mehr nach vorn in der Dammgegend hinter der Raphe scroti oder der Labien-Commissur gefunden worden: — *„Luxatio perinaealis“* (Fig. 209, b) *(d'Amblard, Parker, Pope)*. Gleicherweise hat man in wenigen Fällen

c. den Gelenkkopf zwar weniger nach aussen, aber mehr nach unten von der Hüftpfanne auf der Aussenfläche des absteigenden Sitzbeins angetroffen, noch über dem Quadratus und Obturator internus, den Trochanter somit vor und unter der Pfanne, und hat daraus eine *„Verrenkung gerade*

nach unten, Luxatio infracotyloïdea (Fig. 210) gemacht *(Bouisson, Malgaigne, Kluge* u. A.). Es ist aber nicht nöthig, diese drei als Hauptarten der Verrenkung hinzustellen; höchstens sind sie seltene Varietäten mit besonderer Aetiologie.

Fig. 210.



Luxatio femoris infracotyloïdea.

3) Der Gelenkkopf steht unter der Pfanne, auf dem Foramen obturatorium der vorderen Beckenwand, entweder auf dem zerquetschten Obturator externus unter dem Pectineus, oder auf der blossen Membrana obturatoria, noch unter dem äusseren, eingerissenen Obturator; ja er hat sogar in einzelnen Fällen diese fibröse Haut durchstossen (Fig. 211). Auch hier kann er näher der Pfanne, also auf dem oberen Rande des ovalen Lochs, oder weiter davon auf dem untern oder äusseren Rande desselben stehen, somit nach der Scrotalfalte hin. Der Trochanter ist immer nach hinten und aussen von der Pfanne gerichtet; seine Spitze steht in ihrem Niveau. Der Kapselriss befindet sich am vordern untern Umfang; das Ligam. Bertini ist ziemlich schlaff, weil seine sonst mehr schräge Richtung (von aussen nach innen) durch die Auswärtsdrehung des Schenkelbeins senkrecht geworden ist und dabei noch der kleine Trochanter sich nach vorn dreht; dies nähert die Ansatzpunkte des Bandes einander mehr, als das geringe Abwärtsrücken des Schenkelkopfs sie entfernen konnte. Die Glutaeen und kleinen Rotatoren des Beins sind erschlafft, die Adductoren ein wenig in die Breite gespannt, der Ileopsoas aus demselben Grunde, wie das Ligam. Bertini, nur wenig gedehnt: — *„die Verrenkung auf das Foramen obturatorium, nach vorn und unten, Luxatio obturatoria, infrapubica, ischio-pubica.“*

4) Der Gelenkkopf ist nach innen über's Pfannenniveau gestiegen, er lagert

a. zwischen dem obern Pfannenrand und Ileopsoas in der Fossa ileopectinea. Der Schenkelhals liegt quer vor der Pfanne; der Trochanter wird an ihren äusseren Rand durch die Auswärtsroller angedrückt, die Längsaxe des Schenkelbeins convergirt nach innen, so dass das verrenkte Bein sich über das gesunde hinweglegt. Der Schenkelkopf hebt den Ileopsoas und den innern Kopf des Rectus femoris in die Höhe, drängt die Schenkelgefässe und -Nerven vom äussern Pectineus-Rand nach innen. Der Vordertheil des Darmbeins liefert das neue Widerlager für den Gelenkkopf. Rückt der letztere jedoch

Fig. 211.



Luxatio femoris in foramen ovale.

b. noch mehr nach innen, so gelangt er in die Mitte zwischen Symphysis pubis und Spina ilei anterior und inferior (*Gerdy*, *Schuh*, *Sédillot* u. A.), steht also über dem Foramen obturatum und dem am äussern Rande eingerissenen Pectineus auf der Vorderfläche des horizontalen Schambeins. Ja er kann sich selbst auf den Kamm desselben stellen (Fig. 212), indem er die Schenkelgefässe und das Poupart'sche Band aufhebt, so dass jene pulsirend über ihn hinweglaufen oder auch von ihm comprimirt werden (*Wernher*). Endlich ist er sogar über den Schambeinrand wie ein Haken hinwegragend gefunden worden (*Cooper*, *Dumreicher*). Der Kapselriss findet nach oben statt. Die Beuger des Schenkels und das Lig. Bertini, nicht weniger aber auch die Strecker sind erschlafft: — „*Verrenkung aufs Schambein nach vorn und oben, Luxatio ileopubica, suprapubica.*" —

Fig. 212.



Luxatio femoris in os pubis.

c. Eine besondere Abart dieser Verrenkung ist die Abweichung des Gelenkkopfs gerade nach oben über die Pfanne, so dass er die Spina ilei anterior inferior bedeckt. Der Trochanter sieht ganz nach hinten, steht über der Pfanne, das Bein ist in vollster Extension, die Muskulatur ringsum aber erschlafft. Der Kapselriss befindet sich oben, der Vorderrand der kleineren Glutaeen ist eingerissen (*Barrier*, *Gerdy*): — „*Verrenkung nach vorn und oben, Luxatio supracotyloïdea.*"

Unvollkommene Luxationen, lange und bis jetzt noch zweifelhaft (*Malgaigne*, *Langier*), sind solche, bei denen der Schenkelkopf nach Zersprengung der Kapsel und des Knorpelrings an dem Pfannenrande und besonders auf ihren Incisuren stehen bleibt. —

Gleichzeitige *Fracturen* werden bei der Hüftverrenkung seltener gefunden, als bei der Schulterluxation. Am häufigsten betreffen sie noch den Pfannenrand oder die Diaphyse des Oberschenkels. Durch die Heftigkeit der Verletzung sind allerdings zuweilen gleichzeitige entferntere Knochenbrüche (der Wirbel, des Beckens) entstanden oder Erschütterungen, Zerreissungen der Beckenorgane. Der Schenkelhals ist, wenn er zerbrochen gefunden wird, häufiger erst bei forcirten Repositions-Versuchen gebrochen, als durch die Gewalt. Verletzungen der Gefässe und Nerven, sowie der Haut gehören bei den Hüftverrenkungen zu den grössten Seltenheiten.

§ 514. ***Statistik.*** Die Hüftgelenks-Luxationen stehen zwar den Schulterverrenkungen an Häufigkeit beträchtlich nach (wegen der Tiefe der Gelenkhöhle, der Festigkeit der Kapsel nnd der relativen Seltenheit der für die Verrenkung günstigen Gliedstellungen — forcirte Adduction und Abduction —); sie sind jedoch nächst jenen immer noch die häufigsten (*Gurlt*). Die einzelnen Arten stellen sich hinsichtlich der Freqnenz absteigend in folgende Reihe: Lux. iliaca, ischiadica, obturatoria, pubica. Nach ***Cooper*** wären die Verhältnisszahlen von 20 Oberschenkelluxationen nach derselben Reihe, wie 12 : 5 : 2 : 1. Von 17 Fällen gehörten nach ***Malgaigne*** 11, von 11 nach ***Syme*** 6 der ersten Species an. ***Dumreicher*** fand unter 17 Fällen: 11 nach hinten, 3 nach dem Schambein, 1 auf das Foramen obturatorium. ***Roser*** hält die Lux. ischiadica für die häufigere, erweitert aber jedenfalls dabei den Begriff und die Ausdehnung desselben auf viele Fälle, die sonst als Luxationes iliacae angesehen zu werden pflegen. Ein mittlerer Stand des Gelenkkopfes nicht weit über oder auf dem obern, vordern

Rand-Segment der Incisura ischiadica major und doch schon zum Theil auf der Aussenfläche des Darmbeins darf wohl als der gewöhnlichste thatsächliche Standort des luxirten Schenkelkopfs angenommen werden und es ist festzuhalten, dass er seltener und später erst in veralteten Fällen höher hinaufgerückt gefunden wird, während er öfter in frischen Fällen einen tieferen Stand, d. h. auf den Bändern des Hüftausschnitts einnimmt.

§ 515. *Mechanismus und Ursachen der Hüftverrenkung.*

Die Hüftverrenkung kommt stets durch Hebelwirkung zu Stande. Dem Herausdrängen des Schenkelkopfs durch directe Gewalt steht ebenso sehr die tiefe Einsenkung desselben in die Pfannenhöhle, als die dicke Muskulatur der Hüfte entgegen. Um so mehr begünstigt die Länge des Hebelarms (meist die ganze gestreckte Unterextremität), an welchem die verrenkende Gewalt wirken kann, deren Effect. Die Verrenkung wird erst dann möglich, wenn der Gelenkkopf mit mehr als der Hälfte seiner Peripherie die Pfanne verlässt. Es kann dies zuerst durch Distraction der Gelenkflächen in der Längsaxe des Schenkels geschehen; dieser widersetzen sich aber die feste Gelenkkapsel, der Knorpelring, der Luftdruck auf das hermetisch geschlossene Gelenk, endlich die Elasticität der Hüft-Muskulatur, so dass die Kraft eine ungeheure sein müsste, welche solche Hindernisse überwände. Ravaillac's Gelenke konnten noch nicht durch 4 Pferde zerrissen werden. Anders ist es bei gewissen forcirten Bewegungen des Gelenks. Sie bringen nicht nur den Gelenkkopf zur Hälfte einseitig aus der Pfannenhöhle; sie verwandeln ihn auch in einen zweiarmigen Hebel, dessen Hypomochlion — der Pfannenrand ist, auf den sich der Schenkelhals anstemmt, dessen Hebelarm der Kraft — die Extremität bis zum Knie oder Fuss, der der Last aber — der kurze Schenkelkopf ist. Diejenigen Bewegungen des Oberschenkels, sagten wir schon oben, sind die weitesten, welche den Schenkelhals in die Incisuren des Pfannenrandes hineinlegen. Bei ihnen tritt der Gelenkkopf am weitesten aus der Pfanne und wird am leichtesten bei jedem Schritt über dieses Maximum über den Pfannenrand herausgleiten, d. h. luxiren. Umgekehrt: über diese Vertiefungen des Pfannenrandes wird der Gelenkkopf am leichtesten hinwegschlüpfen, wenn der Schenkelhals einer gegenüberliegenden, erhabenen Stelle des Pfannenrandes sich anlegt. Durch Drehungen des Schenkels um seine Axe wird der Gelenkkopf gerade häufig in eine solche Incisur eingelenkt und durch Fortsetznng der Rotation darüber gewälzt. Diese Rolle spielt die Incisura ileo-ischiadica beim übermässig adducirten und nach innen rotirten Schenkel: der Schenkelhals stemmt sich auf den innern Pfannenrand; eine Gewalt übertreibt diese Stellung, indem sie die Rotation oder Adduction durch Flexion des Gelenks vermehrt oder indem von hinten her ein Stoss aufs Kreuz, eine auffallende Last den Körper vorn überstürzen macht: — der Gelenkkopf gleitet über die hintere Incisur bei geringerer Flexion des Gelenks nach oben (Lux. iliaca), bei stärkerer nach unten (Lux. ischiadica). So: wenn Einer über sein eigenes adducirtes Bein stolpert oder damit in ein Loch geräth und vorn überfällt; wenn er vom Pferde stürzt und im Steigbügel hängen bleibt, oder beim Umsturz des Wagens seitwärts herausgeworfen, mit dem Fusse sich in die Decke verwickelt hat; bei Verschüttungen und dergl. Die Incisura ischio-pubica lässt bei übermässiger Abduction und Innen-Rotation des Schenkels den Gelenkkopf nach dem Foramen obturatum ausweichen. So beim forcirten plötzlichen Ausspreizen der Beine oder beim Fall des Körpers oder einer Last auf denselben bei gespreizten Füssen oder Knieen (bei Verschüttungen etc.). Die Incisura pubo-iliaca endlich bildet die schwache Stelle beim übermässig exten-

dirten und nach aussen rotirten Beine. Dieser Bewegung stemmt sich jedoch direct das Lig. Bertini und die grösste Breite des Knorpelringes entgegen, weshalb eine Luxation in dieser Richtung so selten ist und nur durch Abgleiten oder Zerreissen des Bandes zu Stande kommen kann. Die hyperextendirende Gewalt pflegt hier am Rumpf zu wirken: z. B. das Bein ist in ein Loch gerathen, und wird darin festgehalten, auswärts rotirt, der Rumpf schlägt hinten über, d. h. das Körpergewicht verursacht eine forcirte Extension und Abduction.

Jede der genannten Abweichungen mit ihren seltneren Varietäten, gleichsam Mittelständen des Gelenkkopfs, kann also eine „primäre" Verrenkung sein. Hier ist noch weniger an *eine* Richtung derselben als die alleinig primäre zu denken. Man sah früher die über den untern Pfannenrand hinweg als primäre an. Der untere Pfanneneinschnitt ist zwar der tiefste, aber nicht der breiteste und auch mehr nach innen zugerichtet, sowie durch die Brücke des Knorpelringes wohl geschützt. Wenn wirklich diese Stellung des verrenkten Kopfes nach unten die erste sein müsste, so wäre nicht abzusehen, warum nicht häufiger die Verschiebung des Gelenkkopfs aufs Foramen obturatorium eintritt, da dies der bequemere und nächste Ort ist, auf den noch dazu der kräftige Obturator internus stets den Kopf herüberziehen müsste. Gleichwohl ist diese Luxation aber ungleich seltner, als die iliaca und ischiadica. Auch hier wird die jedesmalige ursprüngliche Verlagerung des Gelenkkopfs verändert durch Fortwirkungen der äusseren Gewalt, sowohl der verrenkenden als der des Gegenstosses beim Auffallen des Körpers; ferner durch nachträgliche Verschiebungen in Folge von Muskelbewegungen, bei Versuchen, aufzustehen, das Bein zu drehen, endlich es zu reponiren. Besonders wird dadurch der luxirte Gelenkkopf höher unter die Glutaeen hinaufgetrieben und nicht heraufgezogen; denn diese Muskelgruppe, weit entfernt, wegen Spannung sich zu contrahiren, ist vielmehr durch die Luxation erschlafft.

§ 516. *Symptomatologie.*

Die Dislocation eines so grossen und festen Gelenks ist meist mit einer gewissen Erschütterung des ganzen Körpers verbunden, zumal wenn die luxirende Gewalt das Becken oder Kreuzbein getroffen hat. Daher kommen so häufig Commotionen des Rückenmarks vor, Erschütterungen und vorübergehende Lähmungen der Beckenorgane, zumal der Blase bei den Hüftverrenkungen nach vorn, ferner Quetschungen der Nervenstämme des Gliedes durch die äussere Gewalt oder durch den abgewichenen Gelenkkopf. Die Formveränderungen und Functionsstörungen detailliren sich nach der Richtung der Verschiebung, also nach den Arten der Verrenkung.

Fig. 213.

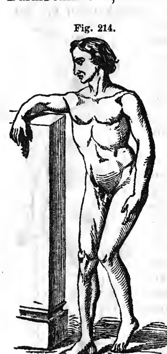
Formveränderung bei Lux. femor. iliaca poster; — nach A. Cooper's Vorbildern.

1) *Luxationen nach hinten: Luxatio iliaca.* —

Die Unterextremität hat total ihre *Haltung* verändert (Fig. 213). Sie ist adducirt und etwa um $1/8$ des Kreises, den die grosse Zehe um die Ferse beschreibt, nach innen rotirt, zugleich sowohl durch leichte Beugung im Hüft- und Kniegelenk, als auch in Wirklichkeit verkürzt — bis zu 2 Zoll —, so dass bei aufrechter Stellung des Verletzten

die grosse Zehe von selbst sich auf den Mittelfuss des andern Beins legt, den Fussboden aber nur mit der Spitze berührt und etwas hinter das gesunde Glied zurückgezogen bleibt. — Im Einzelnen finden sich entsprechende *Formveränderungen* vor. Der Trochanter ist nach oben gerückt, steht also der Spina ilei anterior näher; die Hüfte scheint deshalb verbreitert; die Hinterbacke in der obern Hälfte gewölbter, — einerseits durch die aufgeballten Glutaeen, andererseits durch den darunter geschobenen Schenkelkopf. In der untern Hälfte dagegen ist sie flacher durch die quer verzogenen unteren Bündel des Glutaeus maximus. Dadurch wird auch die Gesässfalte, die Grenzfurche zwischen Hinterbacke und Hinterfläche des Oberschenkels, höher gerückt, als auf der gesunden Seite, wie die Betrachtung des Kranken im Stehen und in der Bauchlage ergiebt. Die Leistenfalte — die Grenze zwischen Bauchdecke und Vorderseite des Schenkels, wird durch die Adduction schärfer gezogen und nach oben verlängert. Das innere Schenkelfleisch (die Adductoren) und der Ileopsoas sind gespannt, die Glutaeen schlaff aufgewölbt. Die *Bewegungen des Beins* erweisen sich beträchtlich beschränkt. Das Bein ist versteift, lahm, kann activ gar nicht, passiv weder vollständig noch leicht auswärts gedreht und abgezogen werden. Bei der Rotation wird die Mitbewegung des Gelenkkopfs in der Mitte des Gesässes durch die Muskelmasse fühlbar, zuweilen selbst mit Reibungsgeräuschen auf der Darmbeinfläche, wenn nicht starke Extravasate und eine entzündliche Schwellung die Dicke dieser Weichtheile erheblich vermehrt hat. Anfangs ist jedes Auftreten unmöglich; nachher bedingt die Verkürzung des Gliedes einen hinkenden Gang; sie lässt sich durch Zug am Beine nicht leicht ausgleichen und selbst in der Chloroformnarcose bleibt dies schwierig, so dass also die Repositions-Maassnahmen eine namhafte, oft sehr bedeutende Kraftanstrengung erfordern.

Fig. 214.



Formveränderung bei Lux. fem. ischiadica.

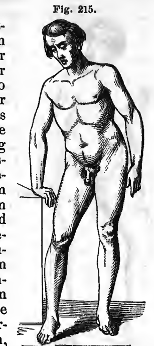
2) Die *Luxatio ischiadica* unterscheidet sich von den Symptomen der vorigen Luxation „nach hinten“ — von der sie gewissermaassen nur eine Varietät „nach unten“ ist — in Nichts weiter, als durch die geringere Verkürzung (höchstens 1 Zoll) und durch einige Senkung und Drehung des Trochanter's nach vorn, so dass die äussere Schenkelfläche vorn sichtbar wird. Hüft- und Kniegelenk pflegen stärker gekrümmt, daher die Verkürzung mehr illusorisch zu sein, so zwar, dass sie bei möglichster Streckung derselben Gelenke oft ganz verschwindet (Fig. 214). Der Stamm des Ischiadicus ist dem Drucke des Gelenkkopfs ausgesetzt (*Berard*), daher sich Paresis an der hintern Seite der Extremität bis in die Fusssohle vorzufinden pflegt, zumal wenn der Gelenkkopf sich recht tief in die Incisura sacrotuberosa eingesenkt hat. Bei noch tieferem Stande des Gelenkkopfs auf dem absteigenden Sitzbeinaste oder im Damme (*L. infracotyloïdea* und *perinaealis*) findet sich Verlängerung mit geringer Innen-Rotation des Beins, bei der L. perinaealis auch wohl Störung der Defaecation und

Urin-Entleerung. Der abgewichene Gelenkkopf ist im Damme oder in der Nähe des Sitzknorrens mehr oder weniger deutlich zu fühlen als harte runde Geschwulst.

3) *Luxationen nach vorn: Luxatio obturatoria.*

Die *Form und Haltung* des Gliedes ist die entgegengesetzte (Fig. 215): Abduction und Rotation nach aussen, so dass der äussere Fussrand bei der horizontalen Lage des Körpers aufliegt. Da der Gelenkkopf unter dem Niveau der Pfanne steht, so ist das Bein verlängert, der Fuss tritt also mit der Zehenspitze nach aussen gewendet platt auf, das Knie und die Hüfte ist etwas gekrümmt, um die Verlängerung auszugleichen; nicht durch Spannung des Ileopsoas, dessen Ansatzpunkt durch die Aussenrotation des Beins nach vorn gerückt, also genähert ist. Beim Gehen schleift der Fuss in einem Bogen von hinten — aussen nach vorn — innen herum, und wird immer nach vorn gesetzt, während das Körpergewicht auf dem gesunden, zurückgezogenen Bein lastet. — Der auf das Foramen obturatum abgewichene Gelenkkopf, etwas entfernt vom Poupart'schen Bande, ist in dem vordern Leistendreieck mehr oder weniger schwer durch den gespannten Pectinaeus zu fühlen. Deshalb ist diese Region gefüllt, ja aufgewölbt, die Inguinalfalte verschwunden; dagegen die Gesässfalte herabgetreten, das Gesäss weich und flach. Der Trochanter sieht nach hinten und statt seines Vorsprungs an der Aussenlinie der Hüfte liegt eine resistenzlose Weichtheilmasse. Somit ist die Hüfte nicht mehr rund, sondern nach aussen verflacht. Jede stärkere Flexion des Hüftgelenks, zumal mit Adduction und Innenrotation, aber auch vollkommene Streckung desselben ist unmöglich und selbst gefährlich, da sie, forcirt, die Membrana obturatoria sprengen oder den vorn gegen das Becken gestemmten Schenkelkopf brechen kann. Durch Druck auf den N. obturatorius kann zuweilen Neuralgie in der innern Schenkelfläche bis zum Knie entstehen (ähnlich wie bei der Hernia obturatoria).

Fig. 215.



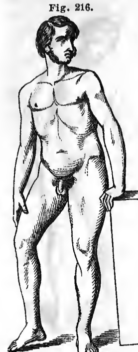
Formveränderung bei Lux. femor. obturatoria.

4) *Luxatio pubica.*

Die Attitude des Beins ist eine ähnliche, jedoch erscheint es immer gestreckt (Fig. 216). Je mehr es abducirt ist, je mehr liegt der Gelenkkopf auf der Vorderfläche oder dem Kamm des Schenkelbeins selbst an. Ruht er dagegen auf der Fossa ileopectinea, so wird das Bein adducirt, aber stark nach aussen rotirt sein, so dass es sich selbst mit dem andern kreuzt. Das Gesäss ist abgeflacht, der Trochanter durch die Rotatoren an den obern Rand der Pfanne gedrückt, das Bein ist wirklich um 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll verkürzt, das Becken, der Rumpf ein wenig nach vorn geneigt. Da der verrenkte Schenkelkopf *vor* der Pfanne liegt, so fällt die verlängerte Axe des ganzen Schenkels nicht parallel mit dem andern in die Pfanne, sondern vor beide; der Schenkel liegt in einer Ebene, welche *vor* der des andern Beines (in der horizontalen Lage des Körpers über ihr) gelegen ist (*Sédillot*), d. h. diese Körpergegend ist gewissermaassen höher, als die symmetrische andere. Der Trochanter sieht nach hinten und aussen, dadurch wird die Hüfte verbreitert, die Inguinalfalte flach, aber gefüllt; der Muskelrand der Adductoren gespannt. Unter dem

Leistenbande ist eine runde, harte Geschwulst — der Schenkelkopf fühlbar (Explorations-Nadel) — über oder neben welcher nach innen die Schenkelarterie pulsirend hinläuft. Nicht selten wird das Bein oedematös, der Spannung seiner Gefässe wegen. Durch Zerrung des N. cruralis entsteht Paresis und Neuralgie bis zum Knie. Zuweilen findet sich Harnverhaltung. Jede Innenrotation und Beugung des Schenkels ist unmöglich, die Verkürzung nur durch starken Zug auszugleichen, bei dem die Einrichtung erfolgt.

Fig. 216.

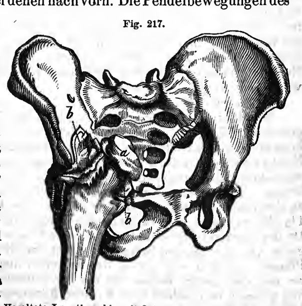


Formveränderung bei Lux. femor. pubica.

§ 517. *Veränderungen und Verlauf beim Fortbestande der Verrenkung, sowie nach gelungener Reposition.* Der Gelenkkopf bildet sich in verhältnissmässig kurzer Zeit durch entzündliches, zum Theil verknöcherndes Exsudat in der Umgegend in den gedrückten Muskeln, auf dem Periost der anliegenden Darmbein- oder Schambeinfläche, oder auf der sich verdickenden, zum Theil verknöchernden Membrana obturatoria ein neues kapselartiges Lager und schleift sich daselbst eine pfannenartige Vertiefung aus zumal auf der Fossa ileo-pectinaea (cf. Fig. 167 a. und b.) oder am äusseren Theil des Darmbeins, am Sitzbein- oder am Schambeinkamm (Fig. 217). Die in der Nähe der alten Pfanne gelegene *neue Gelenkhöhle* communicirt meist durch die Reste der am Kopf noch anhängenden Gelenkkapsel mit der letztern und der Pfannenhöhle, die sich nach einem Zeitraum von 2 bis 3 Monaten mit einem sulzartigen Exsudate füllt.

Die *Function des Gliedes* stellt sich bei veraltenden Verrenkungen nach hinten noch besser her, als bei denen nach vorn. Die Pendelbewegungen des Beins, also das Vorschreiten und Gehen werden möglich; obwohl immer mit Hinken, Innenrotation und Adduction des Beins verbunden, somit unsicher und unbeholfen. Bei den Luxationen nach vorn kommt es jedoch nie wieder zu einer genügenden Beugungsfähigkeit des Schenkels; er und das Becken bleiben in steifer Haltung zu einander. Eben so wenig verschwindet die Aussendrehung; der Gang ist daher ungeschickt und ermüdend, oft schmerzhaft.

Fig. 217.



Veraltete Luxatio pubic mit Osteophytenwucherungen (bb: a. der verrenkte Gelenkkopf: — nach A. Cooper.

Das *eingerichtete* Hüftgelenk wird erst nach etwa 3 Wochen wieder brauchbar, weniger wegen zu fürchtender Recidive, als vielmehr wegen der immer bedeutenderen Verletzung des straffen

Bänderapparats, vorzüglich des Knorpelrings. Ob eine Vereinigung des zerrissenen Lig. teres jemals zu Stande kommt, ist ungewiss. Der Riss der Kapsel verheilt fast immer vollständig, da Recidive dieser Verrenkung sehr selten sind und nur bei unvereinigt gebliebenen Abbrüchen des Pfannenrandes oder sehr erschlaffter hydropischer Gelenkkapsel beobachtet wurden.

§ 518. *Diagnose.*

Die Erkenntniss der Formveränderung und Functionsbeschränkung macht die Diagnose der Hüftverrenkung ziemlich leicht. Eine wesentliche Schwierigkeit hat nur die Unterscheidung derselben von der Fractur des Gelenkhalses und die der veralteten Luxation von der Formveränderung durch Coxitis (s. u). — Die *Maasserforschungen* sind bei der Hüftverrenkung nicht weniger trügerisch, als bei der Schulterverrenkung und bei den übrigen Hüftgelenkleiden überhaupt (Fract. colli femoris und Contusio coxae [§ 245], Coxarthrocace [§ 349]). Fixe Punkte bilden auch hier die Spina ilei anterior superior, die Trochanterspitze, das Tuber ischii und der Condylus externus femoris resp. der äussere Knöchel. Jede seitliche und Vorwärtsneigung des Beckens verändert den ersten fixen Punkt, Drehung des Schenkels den zweiten, Beugung oder Streckung des Hüft- und Kniegelenks die letzten beiden.

Nélaton hat recht brauchbar und scharfsinnig die Entfernung des Trochanter's vom vordern obern Hüftbeinstachel und die Stellung des ersteren zu einer ideellen Linie von jener Spina zum Tuber ischii als diagnostische Maassbestimmung für die Art der Luxation bezeichnet. „Im normalen Stande des Gelenkkopfs in der Pfanne, sagt *Nélaton*, fällt der Trochanter bei rechtwinkliger Beugung des Schenkels zum Becken in das Niveau dieser Linie;" oder — *setze ich hinzu* — bei Streckung des Schenkels ein wenig nach aussen von derselben und zugleich nur wenig über ihre Mitte, wie diese am Skelett ein vom Schambeinhöcker auf sie gefällter Perpendikel genau in den Pfannen-Mittelpunkt trifft (Fig. 214 c. d.). *Nélaton* macht dies durch folgendes Verfahren auch bei dem fettesten Individuum ersichtlich: Er legt einen Heftpflasterstreifen von der Spina ilei ant. sup. über die Hüftwölbung zu der Gegend des Sitzknorrens. Dieser Streifen trifft unter normalen Verhältnissen den grossen Trochanter an seiner Spitze oder etwas unter derselben, unter der Grenze des obern Drittheils der ganzen Linie (also über der Mitte, weil die untere Hälfte dieser Linie sich mehr krümmt, als die obere). Bei Luxationen nach hinten wird dagegen der Trochanter immer weit *dahinter*, bei Luxationen nach vorn *davor* fallen, und bei Verrenkungen nach oben gleichzeitig *über*, bei Verrenkungen nach unten *unter* diesem ihrem Halbirungspunkte zu liegen kommen. Somit ist bei *Luxation nach hinten resp. vorn und oben* (iliaca, ileopectinaea, pubica) die *Trochanterspitze der Spina ilei anterior superior näher;* bei *Luxation nach hinten resp. vorn und unten* (ischiadica, infracotyloïdea, obturatoria) *von derselben entfernter.* —

In den folgenden *differentiell-diagnostischen Tabellen* stellen wir die Aehnlichkeiten und Unterscheidungsmerkmale der verschiedenen Species der Hüftgelenkverrenkungen einander und denen der Fractura colli femoris zur übersichtlichen Vergleichung gegenüber: —

Differentielle Diagnostik der verschiedenen

	nach hinten.		
	Luxatio iliaca (Fig. 213).	Luxatio ischiadica (Fig. 214).	Luxatio infracotyl. tubero-ischiadica.
Hüftgelenk:	leicht gebeugt;	leicht gebeugt;	wenig gebeugt;
Stellung des Oberschenkels zur Körperaxe:	Adduction und starke Rotation nach innen;	Adduction und Rotation nach innen;	Ad- oder Abduction Rotation nach aussen oder innen, je nachdem der Gelenkkopf mehr nach hinten oder nach vorn gerichtet ist
Kniegelenk und Unterschenkel:	gebeugt;	leicht gebeugt;	leicht gebeugt;
Stellung des Fusses:	nach innen gerichtet; liegt mit dem innern Rande auf dem Metatarsus des gesunden und berührt nur mit den Zehenspitzen den Boden;	nach innen gerichtet; die grosse Zehe des verrenkten Fusses liegt auf der des gesunden.	etwas nach aussen tritt mit dem äussern Rande auf;
Längenmaass der Extremität:	Verkürzung um 1 bis 3 Zoll;	scheinbar verkürzt durch die Beugung der Gelenke; bei der Streckung um $^1/_2$ bis 1 Zoll verlängert;	um $^1/_2$ bis 2 Zoll verlängert.
Form der Hinterbacke:	vorgewölbt, besonders nach oben;	gewölbt, mehr nach aussen und unten;	flach nach oben, etwas gewölbt nach unten;
Gesässfalte:	höher;	an normaler Stelle, zuweilen verflacht;	flacher, zuweilen etwas tiefer;
Leistengegend:	eingefallen;	eingefallen;	eingefallen;
Leistenfalte:	sehr scharf, nach oben verlängert;	scharf, nach unten etwas verlängert;	scharf, nach unten stark verlängert;
Der Schenkelkopf:	ist in der obern Hälfte der Hinterbacke auf der Hinterfläche des Darmbeins unter den Glutaeen zu fühlen;	schwerer fühlbar in der untern Hälfte der Hinterbacke, in der Gegend des Hüftbeinausschnitts;	gewöhnlich nicht fühlbar — (bei der perinaealis im Damme).
Trochanter major:	steht höher und nach hinten, der Spina ilei näher (als auf der gesunden Seite);	tiefer und nach hinten gerichtet, von der Spina ilei entfernter;	tiefer und nach hinten gerichtet, von der Spina ilei entfernter, vertical unter derselben;

Species der Hüftgelenk-Luxationen.

nach vorn.		
Luxatio obturatoria (Fig. 215).	Luxatio pubica (Fig. 216).	Luxatio supracotyloïdea s. ileopectinaea.
etwas gebeugt;	gestreckt;	gestreckt.
Abduction, starke Rotation nach aussen;	Abduction, mässige Rotation nach aussen;	Aussen-Rotation aber starke Adduction, so dass das Bein sich mit dem andern kreuzt.
leicht gebeugt;	gestreckt;	gestreckt.
ganz nach aussen gerichtet, tritt mit der ganzen Sohle auf;	nach aussen gerichtet, tritt mit dem äussern Rande und den Zehen auf;	nach innen schief gerichtet, liegt mit dem äussern Fussrand und der Ferse über der gesunden Fussbeuge.
verlängert um 1 bis 3 Zoll;	verkürzt um 1 Zoll;	verkürzt um 1 bis 2 Zoll.
abgeplattet, in der Gegend des grossen Rollhügels eingefallen;	ganz abgeplattet;	abgeflacht.
tiefer;	höher;	nach oben verzogen.
voll, mehr nach unten;	sehr gewölbt nach oben;	gewölbt nach oben und aussen.
oben verflacht; unten verschwunden;	ganz ausgeglichen;	ganz ausgeglichen.
undeutlich fühlbar in der innern Seite der Leistengegend, entfernt vom Leistenbande;	deutlich fühlbar dicht unter dem Lig. Poupartii im obern Theil der Leistengegend;	fühlbar im äussern obern Winkel des Leistendreiecks, dicht unter dem Lig. Poup., nach innen von der Spina ilei.
tiefer, von der Spina ilei entfernter, wenig vorspringend;	höher, der Spina ilei näher;	der Spina ilei am nächsten, wenig vorspringend.

	nach hinten.		
	Luxatio iliaca (Fig. 213).	Luxatio ischiadica (Fig. 214).	Luxatio infracotyl. tubero-ischiadica.
Gefässe und Nerven:	—	zuweilen Neuralgie und Paresis im Gebiete des N. ischiadicus;	(Harn-Retention);
Functionsstörung:	Abduction und Rotation nach aussen, so wie vollständige Streckung activ und passiv unmöglich;	Abduction und Rotation nach aussen activ und passiv unmöglich;	Streckung unmöglich, Beugung erleichtert, Abduction und Adduction beschränkt u. schmerzhaft;

Wir haben oben schon (§ 245) Anhaltspunkte für die manchmal so *des Schenkelhalses gegeben.* Wir vereinigen die Differenz-Punkte hier in

	Fractura colli femoris (Fig. 129).	Luxatio iliaca (Fig. 213).
Vorkommen:	weit häufiger, besonders im höheren Alter;	seltener, mehr bei Individuen
Längenmaass des Beins:	verkürzt, meist um mehr, als bei der Luxation;	verkürzt;
Stellung des Schenkels:	Rotation nach aussen, im Hüftgelenk kraftlos gestreckt;	nach innen gebeugt;
Stellung des Trochanters:	nach aussen (hinten) und oben;	nach aussen und oben;
Hinterbacke:	flach, schlaff, nichts Fremdartiges fühlbar, Gesässfalte höher;	gewölbt, der Gelenkkopf fühlbar;
Leistengegend:	beim Druck, Bruchschmerz und Crepitation zuweilen daselbst;	eingefallen; nichts Fremdartiges darin, Leistenfalte sehr scharf, nach oben verlängert;
Crepitation:	bei frischer Fractur starkes, rauhes Reiben;	selten bei älteren Luxationen ein leichtes Reibungsgeräusch des Gelenkkopfs auf der Darmbeinfläche oder an Exsudaten;
active Beweglichkeit:	Machtlosigkeit der Muskeln des Hüftgelenks;	die Bewegungen nach innen und die Flexion möglich;
passive Beweglichkeit:	Extension und Innenrotation ist leicht, schmerzhaft und gleicht die abnorme Stellung und Verkürzung des Gliedes — aber nur momentan aus; sie kehrt sofort wieder;	die Bewegung nach aussen unmöglich; die Ausdehnung bis zur normalen Länge sehr schwer, aber möglich und bei Reposition der Verrenkung bleibend;
Wiederkehr der Function:	erst spät, nach mehreren Wochen und Monaten durch Callusbildung oder nur unvollkommen bei Pseudarthrose;	bald nach gelungener Reposition wieder brauchbar; — veraltet — nur mit hinkendem Gange und einwärts rotirtem Beine wieder brauchbar;

nach vorn.		
Luxatio obturatoria (Fig. 215).	Luxatio pubica (Fig. 216).	Luxatio supracotyloïdea s. ileopectinaea.
zuweilen Paresis an der innern Schenkelseite (N. obturatorius).	Paresis und Neuralgie im Gebiete des N. cruralis; Pulsiren der A. cruralis über dem Gelenkkopf (Harnretention;	Paresis und Neuralgie bis zum Knie herab.
Adduction, Rotation nach innen und Streckung unmöglich;	Adduction, Rotation nach innen und Beugung unmöglich;	Abduction und Flexion unmöglich; Streckung schmerzhaft.

schwierige *diagnostische Unterscheidung der Hüftverrenkuug* von dem *Bruch* einer Tabelle:

Luxatio pubica (Fig. 216).	Luxatio ischiadica (Fig. 214).	Luxatio obturatoria (Fig. 215).
im Jünglings- und	im Mannes-	Alter. —
verkürzt;	verlängert;	verlängert;
nach aussen gestreckt;	nach innen gebeugt;	nach aussen wenig gebeugt.
nach aussen und oben;	nach aussen und unten;	nach aussen und unten;
abgeflacht;	unten gewölbt, Gelenkkopf zuweilen fühlbar, Gesässfalte verflacht;	abgeflacht, Gesässfalte tiefer.
gewölbt, Pulsation der Gefässe, rundlich harte Erbabenheit, Leistenfalte verstrichen;	eingefallen, Leistenfalte scharf nach unten verlängert.	gewölbt, Gelenkkopf in der Tiefe, Leistenfalte verstrichen.
keine Crepitation;	keine Crepitation;	keine Crepitation.
Bewegung des Hüftgelenks sehr beschränkt;	Bewegung nach innen möglich;	Flexion am leichtesten.
die Bewegung nach innen unmöglich; die Ausdehnung bis zur normalen Länge sehr schwer, aber möglich u. bei Reposition der Verrenkung bleibend.	Die Bewegung nach aussen unmöglich. — Die Verlängerung nur durch Reposition bleibend und wirklich, — durch Gelenkbeugung scheinbar wegzuschaffen.	Die Bewegung nach innen unmöglich. —
bei gelungner Reposition bald wieder gebrauchsfähig, obwohl bis zur Heilung der Quetschung und des Kapselrisses beschränkt. Bei nicht stattgehabter Reposition wieder brauchbar.		
mit steifem Gange und Auswärts-Rotation des Beins;	mit nur wenig Hinken und Einwärts-Rotation;	steifer Gang mit Auswärts-Schwenken und -Stellen des Fusses.

Die *Unterscheidung der Contusion des Hüftgelenks von der Verrenkung* wird sich auf etwa dieselben Prinzipien stützen, wie sie die in § 245 angegebene Tabelle für die Unterscheidung vom Schenkelhalsbruch anführt. Jedoch ist dieselbe nur für frische Fälle schwierig, wo eben Geschwulst und Quetschungs-Schmerz die characteristischen Formveränderungen verwischt und die Functionsstörung unkenntlich macht. In der Chloroformnarkose wird das Letztere nach einer gewissen Zeit und durch Antiphlogose das erstere Hinderniss der Diagnose verschwinden.

Die *Unterscheidung der traumatischen Luxation des Hüftgelenks von der Coxarthrocace,* die auch mit Einwärts- und Auswärtsdrehung, Verkürzung und Verlängerung des Beins verbunden ist, wird sich nach den § 350 gegebenen Anhaltspunkten und zum Theil nach Analogie der im § 470 für das Schultergelenk gegebenen Differential-Tabelle treffen lassen. Das Gleiche gilt von der Neuralgie des N. ischiadicus und cruralis. Die wirklich spontane *consecutive Verrenkung des cariösen Schenkelkopfs* geschieht fast ausschliesslich nach der hintern Darmbeinfläche zu und wird an sich nicht selten durch einen plötzlichen, äussern Anlass hervorgerufen oder vollendet (§ 342). Sie unterscheidet sich in ihren Zeichen in Nichts von der traumatischen, als durch die Gegenwart der Eiterheerde.

§ 519. *Prognose.*

Die Dislocation des so festen Hüftgelenks muss immer an ihrem Angriffspunkte sowohl, als am Gelenkapparat selbst Zerstörungen zur Folge haben, deren Umfang äusserlich manchmal gar nicht zu berechnen ist. Extravasate, Muskel- und Zellgewebs-Zerreissungen begleiten die Quetschung der ursprünglichen Einwirkungsstelle der Gewalt ebenso wie die Rupturen der Kapsel und des Knorpelrings und den nach irgend einer Richtung luxirenden Gelenkkopf. Nicht gerade selten ist der Bruch des Pfannenrandes. Er ist wichtig für die Reposition des Gelenkkopfs, bald erleichternd, bald verhindernd; noch schwieriger aber für die Retention, denn bei der gewöhnlichen Nichtvereinigung dieser Fractur ist Recidiven der Verrenkung durch Erweiterung der Pfannenöffnung Vorschub geleistet.

Die im Vergleich zur Schulterverrenkung immer beträchtlichere Zerreissung des Gelenkschluss-Apparates erfordert auch an sich eine längere Heilungszeit und deshalb ist unter 4 Wochen der Gebrauch der Extremität nicht zu gestatten.

Wie weit uneingerichtete Luxationen das Glied wieder brauchbar werden lassen, ist im vorigen, besonders in der letzten Tabelle für die einzelnen Luxations-Arten auseinander gesetzt. Die Muskeln der betreffenden Extremität werden durch Uebungsmangel sich immer abgemagert zeigen, da diese doch nun einmal eine nicht mehr so kräftige Stütze des Körpers darstellt, als bei Integrität des Gelenks. Indess giebt es auch mehrfach ungünstigere Ausgänge uneingerichteter sowohl, als eingerichteter Gelenkluxationen, indem sich aus der Bänder-Zerreissung, Muskel- und Knochen-Quetschung, Entzündung, Eiterung und Caries resp. Ankylose ausbildet. Umfangreichere Muskel-Zerreissungen erzeugen auch gewisse bleibende Motilitätsstörungen und Contracturen.

Selbstverständlich trüben gleichzeitige Erschütterungen und Verletzungen anderer Organe, besonders des Rumpfes resp. Beckens und der Wirbelsäule die Prognose an sich ausserordentlich. Gleichzeitige Fracturen des Schenkelbeins erschweren bis zur Unmöglichkeit die Reposition — ein Uebelstand, der dadurch um so mehr in's Gewicht fällt, als die Repositionsfähigkeit einer Schenkelluxation in der Regel weit früher aufhört, als bei analogen Verletzungen des Schultergelenks. Freilich hat die neuere, bessere Einsicht in den Mechanismus der Verrenkungen

jetzt im Allgemeinen günstigere Resultate der Reposition geliefert, aber eine Hüftluxation veraltet meist schon in 3—4 Wochen und wird nach 2 Monaten uneinrichtbar (*Cooper* und *Morris* richteten jedoch nach drei Monaten noch 2 Schenkelluxationen nach hinten ein) und ich kenne einen gleichen Fall, wo die Reposition bei einem Knaben selbst nach 7 Monaten noch gelang. Verrenkungen nach vorn hören meistens früher auf, reponibel zu sein, als solche nach hinten. *Ure* reducirte jedoch eine Lux. suprapubica noch nach 8 Wochen. Die Reduction der Lux. posteriores scheint auch im Allgemeinen leichter, als die der anteriores vollführt werden zu können.

§ 520. *Behandlung.*

Die *Schwierigkeiten der Einrichtung* der Schenkelluxation liegen nicht allein, ja sogar weit weniger in dem zu überwindenden Muskelwiderstande, der den abgewichenen Gelenkkopf an seinem neuen Standort durch die allmählich verstärkte Muskelelasticität festhält; — diesen Widerstand mindert zunächst die Vorbereitung des Kranken; ein warmes Bad, ein ausgiebiger Aderlass, vor Allem die Chloroformnarkose, schliesslich auch der Flaschenzug. Die grössere Schwierigkeit besteht vielmehr darin, den Gelenkkopf dem Kapselriss entgegenzuführen, durch den er eben allein nur wieder in die Pfanne treten kann, dessen Ort aber niemals genau vorauszusehen ist und dem auch, der dicken Muskelmassen wegen schwer der Gelenkkopf entgegengeführt werden kann. Des ersten Hindernisses wegen hat man bald die Nothwendigkeit gefühlt, die Einrichtung der Hüftverrenkung in der *Beugestellung dieses Gelenks* zu machen; sie erschlafft alle durch die Ortsveränderung des Gelenkkopfs gespannten und verschobenen Muskeln, die Flexoren, Adductoren und Rotatoren des Gelenks und dehnt langsam die Glutaeen aus, welche, wie wir oben gesehen, von selbst erschlafft sind. Die Beugung des Schenkels macht ferner meistentheils den Kapselriss selbst klaffend und zur Wiederaufnahme des Gelenkkopfs bereit. Das zweite Hinderniss kann man nur durch *Hebelwirkungen* am untern Ende des Schenkelbeins überwinden und nicht durch directen Druck den Schenkelkopf der Pfanne entgegenführen. Es gilt deshalb jetzt eigentlich die *Einrichtungsmethode der Hüftluxation in der Flexion verbunden mit Hebelbewegung* als die vorzüglichste, weil sie die rationellste ist. Sie zerfällt je nach Art des concreten Falles und wie sich derselbe unter die 4 Hauptrichtungen der Gelenkabweichungen subsumiren lässt:

a) in eine *Distraction* des flectirten Gelenks in der *Adduction* mit schliesslicher *Auswärtsdrehung* für die *Luxationen nach hinten*; und
b) in eine *Distraction* des flectirten Gelenks in der *Abduction* mit schliesslicher *Einwärtsdrehung* für die *Luxationen nach vorn.*

Die Flexions-Methode der Einrenkung des Hüftgelenks, durch ihre natürliche Nothwendigkeit eingegeben, ist schon den Alten bekannt gewesen. Schon ***Hippocrates*** (de articulis) spricht von einem „Beugen des Gelenks, welches die Muskeln erschlaffe, den Oberschenkelknochen drehe und die Einrichtung erleichtere.“ Gleichwohl blieb bis auf wenige Ausnahmen (***Pouteau, Paletta, Larrey, Wattmann, Mayor*** [s u.]) die Extension am ganz oder fast gestreckten Schenkel die übliche Methode und erst die neueren Chirurgen (***Fischer, Cafford, Broca, Reid***, besonders aber ***Roser*** und ***Dumreicher***) erkannten und bewiesen die rationellere, physikalisch richtigere Flexions-Methode.

Der Kranke liegt mit den Nates auf dem Rande eines festen, mit einer Matraze bedeckten niedrigen Tisches oder des Bettes. Das gesunde Bein wird abducirt gehalten. Das Becken fixirt nach unten ein breitgefaltetes Betttuch oder ein breiter Ledergurt, der quer über den Unterleib zwischen den Darmbeinstacheln und Trochantern angelegt und unter

dem Tisch festgeschnallt wird. Ein Assistent sichert durch Druck auf die Darmbeinkämme diese Fixirung noch mehr, weil sie die wichtigste ist. Der Rumpf wird sodann durch eine ebensolche Betttuchschlinge nach oben festgehalten, welche über den Damm zwischen den Schenkeln (mit gehöriger Schonung des Scrotum oder der Labia), über den Rücken und die Vorderfläche des Körpers gelegt und über der Schulter der gesunden Seite vereinigt, einem Assistenten übergeben wird. Der Wundarzt knieet jetzt nieder, hakt den Unterschenkel der verrenkten Extremität mit dem Knie über seine Schulter, fasst Trochanter und Schenkel mit beiden Händen und erhebt sich langsam, während ein Assistent nöthigenfalls den Unterschenkel des Kranken auf dem Rücken des Wundarztes festhält. Dadurch flectirt der Letztere das Bein im Hüftgelenk bis zu einem spitzen Winkel [1], zieht aber auch zugleich den abgewichenen Gelenkkopf von seinem anomalen Standorte ab in's Niveau der Pfanne. Wenn er diese Ortsveränderung des Schenkelkopfs gewahr wird, macht er unter Fortdauer des Zuges, bei den Verrenkungen nach hinten: — eine schnelle Abduction des Schenkels, indem er sich und damit auch das über seine Schulter gehakte Bein nach aussen neigt und rotirt mit den Händen zugleich den Schenkel nach aussen; oder — bei der Verrenkung nach vorn: — macht er durch Einwärtsneigen eine Adduction und eine Einwärtsdrehung. Mit dieser combinirten Bewegung schlüpft der Kopf unter hörbarem Geräusch durch den Kapselriss in die Gelenkpfanne, — die Extremität hat ihre normale Haltung und Bewegungsfähigkeit wieder gewonnen. Bei den Verrenkungen nach oben wird der Gelenkkopf bei starker Flexion durch Erhebung des Beins heruntergezogen und über den Pfannenrand herübergeleitet; bei den Verrenkungen nach unten aber wird er darüber empor- und hinweggeschoben.

Die Einrichtungsbewegungen dürfen niemals zu gewaltsam geschehen, weil dadurch leicht Fracturen des Schenkelhalses oder des Pfannenrandes verursacht werden können. Besonders muss die Distension langsam und allmählich ansteigen, um nicht durch zu raschen Zug Muskelansätze abzusprengen; sie muss aber auch kräftig und ausdauernd genug geschehen, um den Gelenkkopf an die rechte Stelle zu ziehen. Bei schwacher Muskulatur des Kranken, bei Kindern genügt wohl die Zugkraft der beiden Hände des Wundarztes, ohne das bezeichnete Ueberhaken des Knies über die Schulter, welches allerdings die Zugwirkung bedeutend verstärkt; bei stärkerer Muskulatur wird der Zug — nach *Dumreicher*'s Modification — durch einen eigenen starken Gehülfen ausgeübt, der über dem Kranken steht, den Oberschenkel desselben im rechten Winkel zum Becken beugt und ihn an einem, über dem Knie angelegten Gurte nach oben zieht; der Operateur giebt dem Schenkel nun während und auf der Höhe dieses Zuges die entsprechende Rotation nach aussen oder innen. Den Gehülfen ersetzt schliesslich der Flaschenzug, der auch nach oben hin wirkt, und im Moment der Einrenkungsdrehung nachgelassen wird. *Mayor*'s *„Methodus osteotropica cum tractione“* ist die Verbindung des Flaschenzugs mit der Methode der flectirenden Eindrehung. —

---

[1]) Die Beugung des Kniees ist dabei nicht blos eine zufällige Beigabe, sondern nothwendig, weil durch dieselbe die Flexoren des Unterschenkels (Biceps, Semitendinosus und Semimembranosus) durch Näherung ihrer Endpunkte — Tuber ischii und Tibiacondylen — erschlafft und durch ihre sonstige Anspannung der spitzwinkligen Beugung des Hüftgelenks nicht hinderlich werden. *B. Schmidt* hat nachgewiesen, dass bei gestrecktem Knie diese Hüftbeugung nur bis zu 53°, bei gebeugtem bis weit über 100° möglich sei.

Die *Extensions-Methode* ist in den Verfahren von *Boyer*, *A. Cooper* und *Wattmann* ausgebildet; sie verbindet die Distraction mittelst der Hände (*Wattmann* und *Boyer*) oder mittelst Maschinengewalt (*A. Cooper*) gleichzeitig mit der hebelartigen Einwirkung auf das obere Ende des Femur. Der Zug findet bei einer ähnlichen Contraextensions-Befestigung des Körpers, wie vorhin, zuerst in derjenigen Richtung statt, welche das verrenkte Glied anomal angenommen hat. Danach wird auch die Contraextension in der entgegengesetzten Richtung geschehen, so dass Extension und Contraextension eine gerade, schräg die Körperaxe durchschneidende Linie bilden, in welche die Längsaxe des zu extendirenden Schenkels fällt. Um den obern Theil des Oberschenkels ist eine breite Schlinge gelegt zur nachherigen Einhebung des Gelenkkopfs (*A. Cooper*). Der Flaschenzug wird an einem Ledergurt, der über dem Knie auf einer nassen Binde festgeschnallt ist, befestigt und langsam angezogen, bis der Kranke eine schmerzhafte Spannung der Muskeln empfindet. Diese lässt bald nach. Darauf schreitet die Extension so lange fort, bis der Schenkelkopf seinen Standort verlässt und in der Nähe der Pfanne anlangt. Ist dies erreicht, dann wird mittelst jener oberen („Coaptations-") Schlinge der Oberschenkel nach auswärts, einwärts oder nach vorn gehoben, je nachdem er dem innern, äussern oder hintern Rande der Pfanne sich genähert hat. *Boyer* macht diese Hebelbewegungen mit seinen Händen, indem er das Knie nach aussen resp. nach innen wendet, den Trochanter zugleich nach ab- und einwärts (bei der L. ischiadica und iliaca) drängt. Für die Lux. obturatoria ist das Verfahren gewissermaassen umgekehrt, d. h. die Extension findet am obern Ende des Oberschenkels nach aussen statt, schräg gegen die Queraxe des Körpers, die Contraextension also entgegen; — ist dadurch der Gelenkkopf von seinem anomalen Standort unter und einwärts von der Pfanne heraufgehoben und dieser genähert, so ergreift der Wundarzt den Fuss der verrenkten Extremität und zieht ihn nach innen, wirkt also an dem langen Hebelarme des ganzen Beins auf den kurzen des Gelenkkopfes, der nach aussen in die Pfanne tritt.

Wattmann hat diesen Hebelwirkungen am obern Femur-Ende ihre Richtung noch präciser vorgeschrieben. Er will dadurch nicht nur den verrenkten Gelenkkopf zu der Pfanne hinleiten, sondern auch dadurch, dass er ihn von seinem anomalen Standort direct abzieht, die Extension unterstützen und etwaige Hindernisse, wo er sich festhaken könnte, umgehen, sowie der anomalen Gewalt der ihn daselbst fixirenden Muskelgruppen direct entgegen wirken. Die schliessliche Einleitung des Gelenkkopfs in die Pfanne überlässt er „dem Zuge der Antagonisten." Er legt einen gepolsterten Gurt um das obere Dritttheil des Oberschenkels, um daran denselben während der Extension mit der rechten Hand zu dirigiren, während er die linke gegen das Becken stemmt, als Contraextension. Bei der Lux. obturatoria zieht er daher an dem obern Gurte in der Richtung einer Linie, welche man sich eine Hand breit hinter der Spina ilei anter. super. der gesunden Seite zu derselben Spina der kranken Seite gezogen denkt. Bei der Lux. pubica geschieht der Zug in der Richtung von der Spina anter. super. der gesunden Seite nach dem Trochanter der kranken hin. Bei der Lux. ischiadica fällt der Zug in eine Linie, welche zwei Hände breit hinter der Spina anter. super. der gesunden Seite anfängt und zur Spina anter. superior der kranken Seite hinläuft. Bei der Lux. iliaca endlich geht schon *Wattmann* in die „Flexions-Methode" über. Er lässt den Unterschenkel zum Oberschenkel in einen rechten Winkel beugen und den Oberschenkel so weit in die Höhe heben, bis er auch zum Becken in einem rechten Winkel steht. Der Schenkel dreht sich dann von selber um seine Längsaxe (oder er wird nach aussen gedreht), darauf wird er herabgelassen und der Gelenkkopf schlüpft in die Pfanne. —

Die Flexionsmethode wird hauptsächlich und ausschliesslich bei frischen Fällen anzuwenden sein, wo die Muskeln noch nicht in der spontanen Retraction veraltet und unnachgiebig geworden sind und wo noch keine neuen Adhaesionen den Gelenkkopf festhalten. Diese machen die Anwendung der Maschinenkraft fast immer nothwendig, jedoch ist auch hier die schon (§ 410) ausgesprochene Regel, dass eine zweckmässige Hebelbewegung, besonders eine Rotation für die Vollendung der Einrichtung bei weitem mehr nützt, als die mächtigste Distractions-Gewalt — sorgsam zu beherzigen. —

Die Retention des eingerenkten Gliedes geschieht durch eine unbewegliche Lagerung zwischen Sandsäcken, in der Drahthose (Fig. 138), im Wattekleister- oder Gyps-Verband, auf einer schwach geneigten Doppelebene. Passive Bewegungen der Gelenke sind nicht zu versäumen; jede dem Mechanismus der Luxation entsprechende Bewegung (besonders also starke und plötzliche Ab- oder Adduction) ist in den ersten Monaten sorgsam zu vermeiden.

Veraltete Hüftgelenkverrenkungen erfordern zuweilen vorgängige subcutane Discissionen gespannter Muskeln oder Aponeurosen, nach welchen die Beweglichkeit der anomal gestellten Extremität überraschend frei werden kann. Noch wichtiger und erfolgreicher sind passive Bewegungen, besonders starke Beugungen und Aussen-Drehungen, welche anomale Verwachsungen des Gelenkkopfs mit seiner neuen Lagerstätte sprengen. Diese wiederholten Vorbereitungen müssen immer vorhergehen und die Repositions-Versuche niemals übertrieben, sondern lieber in angemessenen Zwischenräumen wiederholt werden, um entweder ganz die Reposition gelingen zu machen oder wenigstens die Stellung des Gelenkkopfs relativ zu verbessern. Allzu energische Reductions-Versuche können ausser der möglichen Erzeugung von Fracturen, bei schwächlichen Individuen lebensgefährlich werden, Brand des Gliedes nach sich ziehen u. dergl. Ein durchgängig günstiges Resultat ergeben diese Bestrebungen freilich nicht. Jedenfalls ist auch hier die Flexions-Methode zuerst zu versuchen und hat oft noch Erfolge ergeben, wo der Flaschenzug und das *Wattmann*'sche Verfahren im Stiche liessen, (*v. Dumreicher* u. A.).

Verrenkungen im Kniegelenke. Luxationes genu et patellae.

§ 521. *Zur Anatomie und Mechanik des Kniegelenks.*

Das Oberschenkelbein endet unten nicht wie das Oberarmbein in eine quere Walze, sondern in zwei durch eine ziemlich tiefe Winkelfurche getrennte, länglich rundliche Köpfe. — Die unteren Contouren derselben bilden elliptisch geschweifte Bogen nach Art eines Wiegenbalkens, welche nach hinten etwas weiter hinausgebaucht sind, als nach vorn: die ***Gelenkknorren.*** Ihnen gegenüber stellt der ***Tibia-Gelenkkopf*** kein concaves Axenlager von congruenter Aushöhlung, wie die Ulna der Gelenkrolle des Humerus gegenüber, sondern eine bedeutend flachere Gelenkpfanne, welche ebenfalls in zwei Näpfe zerfällt, in der Mitte geschieden durch eine niedrige Leiste, welche in den Winkelausschnitt der Femurcondylen sich zwar einlegt, jedoch diesen durchaus nicht ausfüllt, gleichwohl aber seitlichen Verschiebungen des Gelenks sich entgegensetzt. Die Concavität dieser Näpfe ist sehr gering, sie wird aber erhöht durch Knorpelkränze, die ringsum mit ihren dicken Rändern auswärts sich darauflegen, die ***Menisci*** des Kniegelenks. Diese Knorpelkränze mit dickerem Aussenrande, nach innen scharfkantig, sind noch etwas beweglich auf der Tibialpfanne aufgeheftet und an der Gelenkkapsel befestigt. Sie vertiefen zunächst die Gruben der Schienbeinköpfe und bilden die glatten Fahrbahnen der Condylen. Durch ihre Glättung heben sie die Reibung bei der Bewegung und die Abnutzung des Materials auf; durch ihre Elasticität mindern sie das Lasten des Körpergewichts, sowie die Stösse beim Sprunge, welche Beide das Kniegelenk mehr als jedes andere betreffen.

Sie rücken ferner bei der Beugung von hinten nach vorn, bei der Streckung umgekehrt, um der jedesmaligen Convergenz der Gelenkflächen Platz zu machen und drängen dabei die Gelenkkapsel nach aussen, so dass sie sich nicht über die Gelenkköpfe einstülpt und bei der folgenden Bewegung einklemmt. Es liegen somit die bogenförmigen Gelenkköpfe auf napfförmigen Pfannen, d. h.: Erstere rollen oder schleifen vielmehr auf letzteren zunächst und hauptsächlich nur im Winkel auf und nieder. Aber es ist auch eine Achsendrehung faktisch möglich, indem der innere Femoralgelenkknorren als der längere, tiefer herabreichende, bei der Beugung des Knie's den Mittelpunkt hergiebt, um welchen der andere, äussere etwa $1/_{8}$ eines Kreisbogens (39° in der stärksten, 35° in der mittleren Beugung des Kniegelenks nach *Ed. Weber*) um ihn auf seiner Pfanne und auf seinem Meniscus beschreibt. Ja diese Drehung findet sogar bei einer jeden Winkelbewegung in der Weise statt, dass, weil der vordere Theil des innern Knorren zum äusseren Condylus etwas convergirt, der Oberschenkel am Ende jeder Streckung einwärts, im Beginne der Beugung auswärts sich dreht, also um eine schiefe Axe sich bewegt (*H. Meyer, Dursy*). — Die beiden Gelenkknochen werden in der Hauptsache zusammengehalten durch *Bänder* und zwar jederseits durch zwei parallele Seiten- und durch zwei sich kreuzende Bänder, welche in dem Winkelausschnitt zwischen den Condylen, das vordere von aussen, das hintere von innen nach der entgegengesetzten Pfanne der Tibialfläche herübergehen. Die Seitenbänder halten die Knochen, wenn sie senkrecht auf einander stehen, an einander; sie erschlaffen bei der Beugung, wo ihre Ansatzpunkte sich nähern, da die Bogenkrümmungen der Gelenkknorren Segmente von Ellipsen und nicht von Kreislinien sind. In der Beugung aber halten die Kreuzbänder die Knochen an einander, indem sie gegenseitig zugleich sie hindern, weitere Rotationen zu machen oder die Gelenkpfanne nach den Seiten hin zu verlassen. Die äusseren Seitenbänder sind beträchtlich schwächer als die innern; denn im aufrechten Stande der Extremität müssen die inneren Seitenbänder einen weit stärkeren Druck aushalten, deswegen, weil das Oberschenkelbein seine Richtung schief nach innen nimmt und nicht senkrecht auf der Tibia steht, sondern mit ihr einen nach aussen offenen stumpfen Winkel bildet (analog dem Radialrande des Humerus). Es ist dies nötbig, um die Rotationsfähigkeit des äussern Condylus freier zu machen, welche an die Stelle der bedeutend umfänglicheren Pro- und Supinationen des Vorderarms für die Unterextremität getreten ist. Aus dieser Construction folgt aber auch die Neigung zu Luxationen der äussern Seite des Kniegelenks. — Die recht eigentlichen *Bewegungen* des Kniegelenks bleiben aber die Winkelbewegungen des Charniers, die Beugung und Streckung. Dieselben finden nach vorn (Streckung) nur bis zum senkrechten Aufeinanderstehen der beiden Knochen statt, gerade so wie bei dem Ellenbogen. Jedoch unterbricht hier kein Sperrhaken, keine von der Tibia auf die Vorderfläche des Femur treffende „Nase", wie das Olecranon, die Winkelbewegung nach vorn, sondern nur die äusserst feste, durch schräge fibröse Einlagen ansehnlich verstärkte Hinterwand der Gelenkkapsel (Lig. poplitaeum und die Ligg. cruciata) lassen eine Winkelbewegung des Unterschenkels zum Oberschenkel über die senkrechte Stellung hinaus nicht zu. Die Winkelbewegung dagegen nach hinten, die eigentliche Beugung, reicht ziemlich weit bis dahin, dass beide Knochen etwa einen spitzen Winkel von 40° bilden. Einer weitern Beugung widersetzt sich die gemeinschaftliche Strecksehne an der Vorderseite des Gelenks, die zwischen den Streckmuskeln des Oberschenkels und der Tuberositas tibiae über die Patella hinweg ausgespannt ist. Somit können die Wiegenbalken der Oberschenkelknorren auf der Tibiapfanne etwa 140° (an der Leiche sogar 160° nach *E. Weber*) beschreiben; oder mit andern Worten: die Kniebeugungen finden von dem senkrechten Stande des Unterschenkels abwärts bis zur höchsten Erhebung des nach hinten und oben gebeugten Unterschenkels in eben solcher Weite statt.

In diesen Bewegungen decken sich verschiedene Quanta der Gelenkflächen beider Knochen, sowohl der überknorpelten Femoral-Condylen, als der Pfannenfläche der Tibia. Die vordere Knorpelfläche der Condylen bleibt, da die Streckung niemals über die senkrechte Stellung beider Knochen hinausgeht, immer unberührt von der Pfannenfläche. Sie ist bestimmt, die Patella aufzunehmen. Am breitesten berühren sich die nach unten gerichteten Segmente der Condylenbogen mit der Pfannenfläche des Schienbeins in der Streckung unter

allen Stellungen des Gelenks. Je mehr aber das Knie gebeugt wird, um so mehr rückt die Pfannenfläche auf das hintere Segment der Condylenbogen. Vorn bleibt also ein immer grösser werdender Spalt frei zwischen der weit flacheren Pfannenfläche und den höher aufgeschweiften Gelenkknorren. Die Patella, die Zwischenknorpelscheiben, die Ausbuchtungen der Synovial-Kapsel und Füllungsfettgewebe in derselben legen sich in diesen Hiatus. Je abschüssiger aber die Fahrbahn der Condylenbogen nach hinten wird, auf der die Pfanne des Schienbeins bei der Beugung hingleitet und je schwächer der Widerstand, den die Vorderwand des Gelenks — eigentlich nur die Strecksehne und die Patella dem Abgleiten des Oberschenkelendes nach vorn entgegensetzen: um so leichter ist eine Abweichung des Charniers hier möglich, zumal in diesen höheren Graden der Beugung gar noch die Möglichkeit der Axendrehung hinzukommt.

Das ist das *Tibio-Femoral-Gelenk.* —

Die *Verbindung der Patella mit den Oberschenkel- und Schienbeincondylen* bildet den zweiten vordern Theil des Kniegelenks, welcher durch breite Synovial-Falten, die sogenannten Lig. alaria und mucosa von dem „Tibio-Femoralgelenk" unvollkommen abgeschieden ist.

Die *Patella,* — ein rundlicher, platter, leichter, weil poröser Knochenkörper von der Form einer Kastanie, mit einer rauhen, äusseren und einer überknorpelten inneren Fläche, welche er der gleichfalls überknorpelten Vorderseite des Femoralendes innerhalb der Gelenkhöhle entgegenstellt, — ist ein Einschiebsel in die Strecksehne (ein Sesambein), welche dieselbe über das Gelenk und über den intercotyloïden Winkelausschnitt des Femurendes hinüberleitet, damit sie nicht in Letzteren sich bei der Beugung des Knies hineinlege und bei der Streckung einklemme. In dieser Stellung ist die Patella also eine feste Rolle, über welche der Extensionsstrang hinwegläuft. Die Patella rückt an der Vorderseite des Schenkelgelenkendes auf und nieder in einer senkrechten Entfernung von über 2 Zoll. Am gestreckten Knie steht sie am höchsten über der Gelenkrolle, mit ihrer obern Hälfte über den Condylen. Je mehr sich das Knie beugt, um so tiefer rückt die Patella herab und in die Condylen-Furchen hinein, so dass sie beiderseits mit ihren Seitenrändern an diese anstösst. Da der äussere Condylus femoris mehr nach vorn vorspringt, als der innere, so liegt sie jenem mehr an, wird aber auch von ihm etwas gehoben und nach innen gedrängt. Wenigstens wird sie dadurch an einer Abweichung und Verschiebbarkeit nach aussen mehr gehindert, als nach innen. Kömmt nun bei gestrecktem Knie ein Druck von aussen nach innen hinzu, so kann die beweglich in der schlaffen Strecksehne liegende Patella leicht dadurch nach innen verschoben werden. Wird aber das Knie gebeugt, so drängt durch die Action der sich spannenden Strecksehne getrieben, die Patella nach aussen gegen den äussern Condylus an, ja bei jäher Wirkung der Strecksehne überspringt sie wohl jenes Hinderniss schnell und verrenkt über den Condylus externus nach aussen hinweg. Die Strecksehne von den Muskeln bis zum obern Patellarrande und das Ligamentum patellare von dem untern Rande derselben bis zur Tuberositas tibiae fallen nämlich normaliter nicht ganz in eine gerade Linie, sondern bilden einen flachen convexen Bogen, dessen einwärts gerichteter Scheitel etwa die Patella ist und der den Condylus femoris externus umfängt. Contrahirt sich aber die Strecksehne kräftig und schnell, so wird sich jener Bogen zur geraden Linie verkürzen, die Patella also auswärts gerissen und über den äusseren Condylus geschleudert werden (***Ross***).

Strecksehne und Patellarband heften sich vorzugsweise an die oberen, schmaleren Ränder der ovalen Kniescheibe an und laufen über die Vorderfläche derselben hinweg. Zugleich bilden sie die einzig reale Befestigung der Patella, deren Seitenränder frei in die Vorderwand der Gelenkkapsel eingefügt sind. Es ist desshalb anomal eine Drehung der Patella um ihre Längsaxe möglich, so dass sie nicht mit der Fläche, sondern mit einem Seitenrande in die intercondyloïde Furche zu stehen kommt. Die Erhebung eines Randes der erschlafften beweglichen Kniescheibe etwa durch den vorragenden Condylus externus femoris wird diese Umdrehung begünstigen, welche im Momente der Anspannung der Strecksehne entsteht. Ein Abweichen der Patella nach oben oder unten über die normalen Bewegungsgrenzen ist nur möglich bei einem Zerreissen des Patellarbandes oder der Strecksehne. —

Das *Tibio-Femoral- und Patellar-Gelenk* hat eine gemeinschaftliche *Gelenkkapsel*, die nach aussen durch weite Ausläufer und nach innen durch die inneren Bänder vielfache Buchten bildet (§ 318, Fig. 156). Dadurch ist sie schlaff und erlaubt selbst Lageverrückungen der Gelenkknochen, zumal der Patella, ohne zu reissen; ja sie allein würde ein Auseinanderweichen der Gelenkknochen oder Köpfe gewiss gar nicht zu hindern im Stande sein, wenn sie nicht eben durch die schon genannten sehr festen Haltbänder (die 4 Seiten-, die 2 Kreuzbänder, das Kniekehlenband und die Patellarsehne), sodann durch die straffen, breiten Aponeurosen der seitlichen Mm. vasti und die Fascia lata, endlich hinten durch die dicken Wadenmuskelköpfe, die Sehnen des Biceps, Semimembranosus und Semitendinosus und den schrägen Kniekehlenmuskel zusammengehalten würden. Nur die Vorderseite der Kniegelenkkapsel ist am breitesten offen. —

In der *Kniekehle,* gedeckt an den Seiten durch die vorspringenden Schenkel-Condyli und die Sehnenkanten der genannten Muskeln, gebettet auf den Poplitaeus in weiches Zellgewebe, liegen die Gefässe und Nervenstämme, welche durch die normalen und anomalen Bewegungen des Kniegelenks deshalb weniger beleidigt werden, weil der genannte Muskel sie stets von der Hinterwand des Gelenks abhält und sie leicht sich in dem lockeren Zellgewebe verschieben können.

I. Verrenkungen der Kniescheibe.

§ 522. *Anatomie der Verrenkungen der Kniescheibe. — Luxationes patellares.*

1) Die Kniescheibe ist aus dem Zwischenraum der Condylen auf den äusseren Knorren getreten und sitzt daselbst fast unbeweglich auf (*incomplete Luxation*). Ihre überknorpelte Hinterfläche geht niemals, auch bei veralteten Verrenkungen ganz verloren, sondern bleibt glatt und geht keine Verbindungen mit dem Femurcondylus ein (*Teinturier*); in gewissen Fällen hat sie ganz den äussern Condylus passirt, und sich mit ihrer Vorderfläche dann nach aussen gewendet (*complete Luxation*). Die Strecksehne ist im ersten Falle stark gespannt, besonders das Ligamentum patellare. Die Kapsel ist nicht eingerissen, nur die schwachen fibrösen Verbindungen des Patellarüberzugs mit dem innern Condylus sind gesprengt und dort ein kleiner Bluterguss: — „*Verrenkung der Kniescheibe nach aussen: Luxatio patellaris externa.*“ —

2) Ganz dasselbe findet mutatis mutandis nach innen statt, jedoch mit der Beschränkung, dass hier stets nur ein Hinaufrücken der Kniescheibe auf den innern Condylus beobachtet wird: — „*Luxatio patellaris interna (completa).*“ —

Das Criterium der „unvollkommenen“ Verrenkung ist, dass in beiden Fällen noch der innere resp. äussere Rand der seitlich geschobenen Patella den intercondyloïden Raum berührt.

3) Die Patella ist nicht seitlich verschoben, sondern hat sich halb um ihre Längsaxe gedreht, so dass sie einen Rand, meist den innern in den Zwischenraum der Condylen hineinlegt, ihre Vorderfläche also ganz nach innen, ihre Hinterfläche ganz nach aussen wendet. Die Strecksehne und das Patellarband sind somit um 90° gedreht. Es kann dabei die Gelenkkapsel von dem nach oben gekehrten Patellarrande abgerissen und Synovia extravasirt werden: — „*die Rotations-Verrenkung oder Axendrehung der Kniescheibe nach innen oder nach aussen — Luxatio patellae longitudinalis oder verticalis (Malgaigne) interna oder externa.*“

Im extremsten Falle kommt es sogar zu einer totalen Umkehrung der Kniescheibe, also zu einer Umdrehung der Strecksehne und des Patellarbandes um 180°, so dass die Vorderfläche nach hinten, die Hinterfläche nach vorn sich wendet. Die Kapsel ist hier immer eingerissen, wenn auch nicht nothwendig beiderseits: — „*Inversio patellae.*“ —

4) Das Kniescheibenband ist am untern Patellarrande oder von der Tuberositas tibiae abgerissen, die Kniescheibe hoch an der Vorderfläche der Femoralrolle in die obere vordere Bucht der Synovialkapsel hinaufgerückt; die Streckmuskeln, besonders der Rectus femoris sind geballt, contrahirt, aber machtlos. Die Vorderwand der Gelenkkapsel liegt bloss, kann selbst eingerissen sein. Ein blutiges Extravasat umlagert die Rissstelle des Bandes, ein synoviales die der Kapsel. Zuweilen ist vom Patellarrande oder vom Tibiahöcker ein Knochensplitter abgerissen und haftet an dem Bandstumpfe: — „*Verrenkung der Kniescheibe nach oben, mit Zerreissung des Patellarbandes.*"

In äusserst seltenen Fällen wird eine so enorme Ausdehnung und Schlaffheit des unzerrissenen resp. unzerrissen gewesenen Bandes vorhanden sein, dass die Patella auch am gestreckten Knie in ihrer Stellung oberwärts verharrt. Dagegen kann nach einer unvollkommenen, blos cellulösen Vereinigung des Patellarband-Risses und durch übermässige Dehnung der Narbe diese Anomalie habituell werden.

5) Die gemeinschaftliche Sehne der 4 Streckmuskeln ist abgerissen, oder diese letzteren, besonders der Biceps und Cruralis durch eine quere klaffende Muskelwunde oder einen subcutanen Riss getrennt. Die Patella ruht im vordern Zwischenraum des Gelenks und auf dem Vorderrande des Schienbeinkopfes. Blutiges und synoviales Extravasat bezeichnet den Einriss der Muskeln und der Sehne, sowie der Synovialbucht unterhalb der Strecksehne: — „*Verrenkung der Patella nach unten durch Ruptur der Streckmuskelsehne.*"

Statistik. Ueberhaupt zu den chirurgischen Seltenheiten gehörig, ist die seitliche Verrenkung der Patella nach aussen häufiger, als alle anderen beobachtet worden. Von 46 Patellar-Luxationen hat ***Malgaigne*** nur 6 nach innen finden können, von denen jedoch nur wieder eine vollständig war. Es existiren überhaupt nur 2 sichere Fälle von Luxatio interna completa von ***v. Walther*** und ***Putegnat***; unvollkommne freilich mehrere. Die verticalen Axendrehungen sind ebenfalls sehr selten. Die Stellung der verrenkten Patella mit der Hinterfläche nach aussen, mit dem innern Rande also im intercondyloïden Raume, ist etwas häufiger, als die umgekehrte, von der nur 2 fragliche Fälle von ***Nannoni*** existiren. Von den Umkehrungen der Patella kennt man nur 4 Fälle von ***Sue, la Bruyière*** (erwähnt von ***Hevin***), ***Castara*** und ***Payen.*** Luxationen durch Sehnen- oder Bandruptur sind ungleich seltener, als Patellarbrüche, die Bandruptur ist die häufigere. Die meisten Patellarverrenkungen fallen im reiferen Alter und beim männlichen Geschlecht vor.

§ 523. *Mechanismus der Kniescheiben-Verrenkungen.*

Eine äussere Gewalt, ein Stoss oder Druck von der Seite kann die Kniescheibe nur dann von ihrem Orte verdrängen, wenn sie beweglich ist; also wenn die Strecksehne schlaff, das Knie gestreckt und die Kniescheibe nicht zwischen die Condyli femoris eingefasst ist. Gerade im Momente des Erchlaffens jener Strecksehne, im Momente des Austritts der Patella aus dem intercondyloïden Raum, oder kurz vor dem Eintritt d. h. also beim Wechsel der Streckung mit der Beugung oder umgekehrt ist die Beweglichkeit und die Möglichkeit der Verrenkung am grössten. Der rasche Uebergang von der Erschlaffung zur Contraction und vice versâ vermag auf die wiederholt schon erwähnte Weise die Patella nach aussen zu schleudern. Ein Druck von innen wird es dann sicher vollenden. Freilich hindert, wie gesagt, der vorstehende äussere Condylus die Abweichung, aber er begünstigt wiederum dadurch die verticale Axendrehung der Patella, indem die Hinterfläche derselben daran anstösst und der äussere Rand sich an ihm aufrichtet. Die Verrenkung nach aussen würde vielleicht häufiger sein, wenn ein Stoss von

der innern Seite des Beins her leichter einwirken könnte. Stösse von aussen her wendet aber der vorragende Condylus externus von der Patella ab, daher sind Luxationen nach innen so selten.

Begünstigende Momente der Verrenkung sind Atrophieen — angeborne (§ 583) oder später entstandene — des einen Condylus femoris [1]; ferner einseitige Zusammenziehung des einen M. vastus (zuweilen auch wegen Atrophie oder Lähmung des andern — besonders des Vastus intern.); sodann Flüssigkeitsanhäufungen in der Gelenkkapsel, welche die Patella aufheben, ihre Bänder ausdehnen (§ 317 ff.). Durch diese Vorgänge entstehen habituelle Luxationen, welche öfters spontan auftreten und ebenso von selbst manchmal zurückgehen. Der Riss des Ligamentum patellae erfolgt bei ganz denselben Vorgängen, wie der quere Bruch der Kniescheibe sie voraussetzt, besonders bei forcirten Rückwärtsbewegungen des Rumpfes. *Shaw* sah ihn an beiden Knieen zugleich eintreten beim Hängenbleiben der Stiefelabsätze an der Treppenstufe.

§ 524. *Symptomatologie.*

Im Momente der Verrenkung knickt der Kranke zusammen und empfindet einen lebhaften Schmerz im Knie; er kann sich nicht erheben, weil er das Knie nicht strecken kann; die Extremität bleibt im Hüft- und Kniegelenk flectirt.

Je nach der seitlichen Verschiebung der Patella nach dem äussern oder innern Condylus hat sich die *Form* des Knies verändert, das Profil der Vorderseite desselben ist schief geworden, weil die Patella diejenige Seite erhöht, nach welcher sie abgewichen ist. Dafür ist die Mitte des Knies abgeflacht, selbst eingesunken, weil der vordere Hiatus der Schenkel-Schienbeinverbindung nicht mehr von der Patella verdeckt ist. Die Wölbung der Oberschenkelrolle und die Kante des Schienbeinkopfes sind darin fühlbar. Hat die Kniescheibe den Condylus externus ganz passirt und liegt nach aussen, so ist die Vorderseite des Knies verbreitert. Die Strecksehne, ja der Rectus femoris selbst haben eine schiefe Richtung und sind in dieser straff contrahirt. Das Knie beugt sich deshalb, weil in dieser „excentrischen Linie“ um den Condylus externus herum die Strecksehne kürzer sich contrahirt, als über den Kamm des Knies hinweg, wo ihre Verkürzung den Unterschenkel strecken muss. Dadurch wird der Quadriceps zum Beuger des Unterschenkels und dreht dabei den letztern etwas nach aussen. Ein Uebergewicht der Beugemuskelgruppen über die Strecker ist, wie *Bardeleben* meint, nicht der Grund der Flexionsstellung des Knies. Bei veralteten Fällen kann dieser excentrische Zug sogar eine mässige Auswärtskrümmung des Knies, ein genu valgum herbeiführen. Die verschobene Patella ist an ihrer Form auf oder neben dem äussern resp. innern Condylus zu fühlen. Bei passiver Streckung des Knies kann sie beweglich werden. —

---

[1]) Bei einem jungen Manne sah ich an beiden Knieen bei den Bewegungen derselben diese Verrenkung nach aussen spontan eintreten und zurückgehen, an dem einen Knie vollständig über den äussern Condylus femoris hinweg, am andern unvollkommen. Beide Condyli externi waren congenital auffallend abgeflacht. Bei jungen Mädchen kommen dergleichen recidive Luxationen hauptsächlich im Entwicklungsalter vor. Es scheint ihnen eine Störung in der Innervation des Vastus internus zu Grunde zu liegen. Ich sah sie bei einer graziösen Ballettänzerin, die sich wiederholt mitten in ihren Produktionen die Kniescheibe verrenkte und deshalb ihrer Kunst entsagen musste. —

Der *Gebrauch des Beins* ist nach der frischen Verrenkung unmöglich. Der Verletzte stürzt meist bei Versuchen zusammen, höchstens schleppt er den Fuss nach, kann sich aber nicht daraufstützen. Bei veralteten Fällen ist jeder Gebrauch der Extremität, welcher eine Streckung verlangt, erschwert, also z. B. das Herabsteigen auf einer Treppe. Bei incompleten Luxationen zur Seite stellt sich der Gebrauch eher her und mit ihm oft eine Selbstreposition. Dasselbe geschieht bei der habituellen Luxation (s. o.) —

Die *verticalen Axendrehungen* der Patella liefern immer ein eckigspitziges Vorderprofil des Knies, entsprechend der beschriebenen und tastend fühlbaren Verstellung des Knochens. Das Knie ist immer schmerzhaft und unbeweglich gespannt. Die Verdrehung der Strecksehne und des Bandes ist durch die Haut strickartig fühlbar. Der Gebrauch der Extremität ist hier nur Anfangs behindert, tritt aber — oft mit Selbstreposition — wieder ein.

Die wegen *Ruptur des Ligaments* nach oben gerückte Patella liegt 2 bis 4 Finger breit höher, als die am gesunden Bein auf der Vorderfläche des Schenkels; unter ihr ist eine flache Furche, ganz analog der beim Querbruch der Patella, nur fehlt das untere Bruchstück sowie jede Crepitation. Statt dessen fühlt man den vordern Kniegelenk-Hiatus um so deutlicher und leerer selbst durch das vorhandene Extravasat hindurch, welches meist bläulich durchschimmert. Die Streckmuskel-Gruppe am Oberschenkel ist aufgerollt. Die Gebrauchsstörung ist Anfangs eine absolute und bleibt meistens sehr gross (s. u.). — Sollte die Strecksehne zerrissen sein, so ist eigentlich von einer Luxatio patellae nach unten keine Rede, da das Lig. patellae keiner selbstständigen Zusammenziehung fähig ist, also die Patella eben nur permanent unten liegen bleibt.

§ 525. *Diagnose.*

Die Palpation findet den neuen Ort der Patella und den leeren vordern Hiatus des Kniegelenks. Die Explorativ-Nadel kann etwaige Zweifel berichtigen. Von der Fractur der Patella unterscheidet der Mangel zweier getrennter Knochenstücke mit rauher kantiger Bruchfläche; sowie die Abwesenheit jeder Crepitation durch Nähern und Reiben der Fragmente die Luxation nach den Seiten und nach oben genügend. Auch hier ist die Explorativ-Nadel zur Unterscheidung der Extravasat-Knoten von Fragmenten nützlich. Bei Seitenverrenkungen ist auf die Schrägrichtung der Strecksehne und des Patellarbandes zu achten.

§ 526. *Prognose.*

Die Verrenkung der Kniescheibe bietet nicht unerhebliche Schwierigkeiten der Reposition, weil der kleine von Sehnenansätzen umfasste Knochen wenig Haltpunkte zur directen Einwirkung bietet. Die unvollkommenen Luxationen reponiren sich jedoch oft selbst bei zweckmässigen Bewegungen des Kniegelenks, werden andererseits aber auch nicht selten habituell-recidiv. Die Mitbetheiligung des Kniegelenks durch die Erschütterung ist meist eine so geringe, dass sie keinen Anlass zu Befürchtungen zu geben pflegt. Als schwerere Complicationen sind nur die Zerreissungen des Ligam. patellae oder der Strecksehne zu bezeichnen. Die Wiedervereinigung dieser Rupturen ist niemals eine vollkommene feste und im besten Falle bleiben Gebrauchsbeschränkungen zurück durch Dehnungen der fibrösen Zwischensubstanz. Dass diese aber den Gebrauch des Beins nicht ganz beschränken, haben wir schon an der fibrösen Vereinigung des queren Patellarbruches gesehen (§ 263). Die Vereinigung der Ruptur verlangt einen Zeitraum von mindestens 46 bis 60 Tagen (*Baudens*).

§ 527. *Behandlung.*

Da die Streckung des Kniegelenks die Strecksehne in die relativ kürzeste Ausdehnung versetzt, d. h. erschlafft und die Patella am beweglichsten macht; so wird diese Stellung des Gelenks das erste Erforderniss sein, um die seitlich abgewichene oder die um ihre Axe gedrehte Patella von ihrem neuen Standorte mobil zu machen. Ein Druck von der Seite der Abweichung nach der Mitte, resp. bei der Axendrehung ein Niederdrücken des gehobenen Randes vollendet die Reposition. Es wird mit Recht von *Vallentin* gerathen, die Strecksehne nicht blos durch horizontal gestreckte Lagerung der Extremität zu entspannen, sondern den Rectus femoris selbst durch Beugung des Hüftgelenks an seinem Ursprungspunkte zu erschlaffen. Der Chirurg nimmt also den kranken Fuss auf seine Schulter, drängt die Patella von der Seite mit beiden Daumen zuerst etwas nach oben und sofort nach der Mitte über den Condylus herum (complet. Lux.) oder von ihm herunter (incomplet) und lässt darauf eine passive Flexion des Knies folgen (*Oldenow*, *Cozze*). *Watson* und *Malgaigne* lassen umgekehrt den Druck nach auf- und einwärts in der halben Beugung des Knies beginnen und bei rascher Extension bis zur Reposition fortdauern. Beide Manoeuvres sind in hartnäckigen Fällen zu versuchen. Man hüte sich, durch zu starken Seitendruck aus der seitlichen Verrenkung eine Axendrehung zu machen. *Cuynat* hat sogar — mit Glück — einen spitzen Hebelhaken durch die Gelenkkapsel hinter die Patella eingeführt, um diese herüberzuwälzen (analog der Reposition von Rippenfragmenten § 165). — Man hat auch die Tenotomie der Strecksehne gewagt (*Wolff*), der Fall ist aber durch Vereiterung tödtlich verlaufen, offenbar, weil die obere Bucht der Synovial-Kapsel eröffnet wurde. Wollte man zu einer ähnlichen Operation schreiten, so müsste man den Rectus-Muskel selbst subcutan durchschneiden, $2^1/_2$ Zoll über der Patella.

Die Behandlung, vor Allem die Retention der nach oben gerückten Patella bei Ruptur des Bandes hat ganz dieselben Schwierigkeiten zu überwinden, wie die des queren Bruches. Wir kennen von dort her (§ 264) die so oft illusorische Wirkung der Verbände, die jedoch auch hier in Verbindung mit der gestreckten Lagerung (mit Erhebung des Fussendes) anzuwenden sind.

Bei jeder Art der Verrenkung werden nach 1 bis 4 Wochen (bei der letztern am spätesten) passive Bewegungen anzustellen und das Kniegelenk für die erste Zeit des Gebrauchs noch mit einem Gypsverband, einer Cautschuk- oder Lederkappe zu versehen sein, um es vor jähen Bewegungen und Recidiven zu bewahren und der Patella äusserlich den Halt zu geben, den ihre gedehnten und gelockerten Anheftungen verloren haben. —

II. Oberschenkel-Schienbein-Gelenk; — Kniegelenk.

§ 528. *Anatomie der Verrenkungen* desselben.

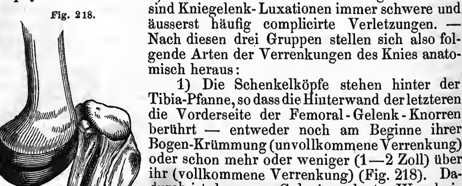
Die Abweichungen des Tibio-femoral-Gelenks finden zunächst in der Richtung von vorn nach hinten statt, so also dass die Gelenkköpfe nicht mehr über, sondern hintereinander stehen. Sind mit dieser horizontalen Abweichung auch die beiden Gelenk-Enden in entgegengesetzter Richtung aneinander herauf- oder herabgerückt, so ist eine vollkommene Verrenkung und mit ihr eine Verkürzung der Extremität entstanden. Berühren sich dagegen die entgegengesetzten Ränder der horizontal hintereinander stehenden Gelenk-Enden, so ist die Luxation eine *unvollkommene.*

Die zweite Gattung der Verrenkungen findet in der *queren oder Seitenrichtung* statt. In den bisher beobachteten Fällen ist dies fast durchgängig nur so geschehen, dass die Condylen des Femur niemals vollständig die Pfanne der Tibia verlassen hatten, sondern so, dass noch ein Schenkel-Knorren eine Tibia-Pfanne, aber seine nicht zugehörige deckte, die andern beiden — entgegengesetzten aber frei herausragten. Eine totale Seitenverschiebung würde ein fast vollkommenes Aufreissen der Bedeckungen des Kniegelenks voraussetzen und wäre nicht mehr blos eine Verrenkung, sondern eine Zerreissung des Gelenkes. Bei diesen seitlichen Abweichungen verrenkt in der Regel auch die Patella mit aus dem vordern intercondyloïden Ausschnitt auf denjenigen Gelenkkopf, welcher sich auf die Mitte des Tibiakopfes stellt.

Eine dritte Gruppe von Verrenkungen sind *Rotationen* des Charniers *(Verdrehungen)*, welche entweder für sich allein bestehen und fast durchgängig Uebertreibungen der beschränkt möglichen natürlichen Rotation des Knies sind. Ihr Mittel- oder Drehpunkt ist also der Condylus femoris internus, der Condylus externus dagegen ist nach hinten oder vorn von seiner Tibia-Pfanne abgewichen. Nur sehr selten ist der innere Condylus der gedrehte. Zuweilen verbinden sich horizontale Abweichungen der Gelenk-Köpfe, in der Richtung nach hinten und vorn, mit seitlichen und zugleich noch mit Drehungen des Gelenks. Auch hier weicht die Patella mit ab und folgt der Tibia, an die sie durch ihr Band gefesselt ist.

Die Festigkeit der Bänder des Kniegelenks und die Breite der Gelenkflächen wird selbst unvollkommne, noch mehr aber vollkommne Abweichungen nicht anders, als unter der Voraussetzung grösserer Rupturen des Band-Apparats, der Kapsel und selbst der Hautdecke, sowie anliegender Muskeln und Aponeurosen gestatten. Der Grad der äussern Gewalt und die Breite ihrer Einwirkung, um ein so festes Gelenkgebilde zu zerstören, hat wiederum häufig, ausser jenen Complicationen auch Fracturen der Gelenk-Knochen, besonders der Condyli femoris oder der Diaphysen des Schenkel-, Schien- und Wadenbeins zur Folge. Deshalb sind Kniegelenk-Luxationen immer schwere und äusserst häufig complicirte Verletzungen. — Nach diesen drei Gruppen stellen sich also folgende Arten der Verrenkungen des Knies anatomisch heraus:

Fig. 218.



Luxatio genu anterior.

1) Die Schenkelköpfe stehen hinter der Tibia-Pfanne, so dass die Hinterwand der letzteren die Vorderseite der Femoral-Gelenk-Knorren berührt — entweder noch am Beginne ihrer Bogen-Krümmung (unvollkommene Verrenkung) oder schon mehr oder weniger (1—2 Zoll) über ihr (vollkommene Verrenkung) (Fig. 218). Dadurch ist das ganze Gelenk verlegt. Was darin sonst von oben nach unten ging, liegt jetzt von vorn nach hinten; was unter einander stand, hat jetzt neben- und hinter einander Platz genommen; so die Condylen des Femur und der Tibia selbst; so die Patella mit ihrer Strecksehne, welche fast horizontal über die frei nach vorn und oben gehende Tibia-Fläche hinwegliegt; so auch die Seitenbänder, welche der gewaltsamen Richtungsveränderung nicht ganz widerstehen können und eingerissen sind, und mit ihnen die Aponeurosen der Vasti, die Köpfe der Gastrocnemii, die Kniekehlen-Sehnen des Biceps

femoris, Semimembranosus, Semitendinosus. Vollständig zersprengt sind endlich die Kreuzbänder, deren Ansätze am Tibiakopfe zuweilen Knochenstücke mit herausgerissen haben, und die Synovialfalten im Gelenk (Ligg. alaria, mucosa), welche die halbmondförmigen Knorpelscheiben befestigen. Die Kapsel ist meistens breit vorn, auch zuweilen hinten aufgerissen. Gleichzeitige Hautberstungen befinden sich gewöhnlich nur an der Seite. In wenigen, besonders furchtbaren Fällen hat man die Kniekehle aufgerissen gefunden.

Die Gefässe und Nerven-Stämme der letzteren erleiden bei der incompleten Verrenkung immer, aber auch in der vollkommenen öfters nur eine geringe Dehnung, indem sie sich in die tiefe hintere intercondyloïde Furche der nach hinten abwärts getretenen Gelenkrollen des Femur einlegen. Sie können aber doch mehr oder weniger in ihrer Durchgängigkeit und Leitungsfähigkeit durch den Druck und die Spannung gestört und gereizt werden, sich entzünden, verstopfen, erweichen und nachträglich zerreissen. Jedoch werden sie auch nicht selten durch die Macht des Stosses von vornherein gesprengt, zumal die Vene (*Desprez*), so dass sofort ein mächtiges Blutextravasat die Kniekehle füllt, — oder die Arterie, welche ganz oder in einer der Schichten ihrer Wände platzt mit den entsprechenden Folgen des Aneurysma spurium diffusum oder circumscriptum. Die weiteren Folgen dieser verschiedenartigen Circulationsbehinderung in den Gefäss- und -Nerven-Stämmen sind Oedem, Lähmung, Brand des Unterschenkels: — „*die Verrenkung des Kniegelenks resp. Unterschenkels nach vorn (der Femoral-Gelenkrolle nach hinten).*“

2) Die Gelenkverschiebung ist die umgekehrte. Die Oberschenkelknorren ruhen auf dem Vorderrande des Tibiakopfes (unvollkommene Verrenkung) (Fig. 219) oder sie haben ihn derart schon überschritten, dass der letztere hinter der Oberschenkelrolle 1 Zoll und darüber nach oben gerückt ist (vollkommene Verrenkung). Weil die letztere nach hinten erheblich breiter ausgewölbt ist, so setzt das Zustandekommen dieser vollständigen Abweichung weit grössere Zerreissung des Band-Apparats voraus, als die erstere Verrenkung. Die Wadenmuskelköpfe und der M. poplitaeus reissen immer an ihrer Insertionsstelle ein oder in completen Fällen durch. Die Kapsel platzt an der Hinterwand sehr breit auf. Auch die Gefässe haben öfter durch die schärfere Kante des Tibialkopfes und die grössere Spannung eine Verletzung erlitten. Die Patella nimmt die umgekehrte Richtung von oben — vorn nach unten — hinten, unter einem mehr oder weniger spitzen Winkel zur Tibia ein. Das Patellar-Band ist gespannt, fast horizontal gestellt, aber nicht eingerissen (*Malgaigne*); Seiten- und Kreuzbänder sind meist gesprengt: „*Verrenkung des Kniegelenks resp. Unterschenkels nach hinten (der Oberschenkelrolle nach vorn*“).

Fig. 219.

Luxatio genu posterior.

3) und 4) Bei *seitlicher* Verschiebung des Kniegelenks, haben, wie erwähnt, die Condylen nur in der Art ihre Plätze gewechselt, dass der Condylus internus femoris auf der Pfanne des Condylus externus tibiae Platz genommen hat und der äussere Schenkelknorren, sowie die innere Schienbein-Pfanne frei gelegt ist; oder — weit seltener — umgekehrt. Auch dies ist nur mit seitlicher Zerreissung der Kapsel und der Lig. lateralia möglich. In einzelnen Fällen brach die Fibula im oberen Dritt-

theile. Oft auch platzt die Haut und die Vastus-Aponeurose über dem vordringenden Schenkelknorren. Die Kreuzbänder zerreissen nicht immer, am ehesten noch das hintere, als das straffere bei der Luxation nach innen. Die Vorder- und Hinterseite der Kapsel und der Inhalt der Kniekehle sind bei weitem weniger bedroht: — *„Seitliche Verrenkungen des Kniegelenks resp. Unterschenkels nach aussen oder innen.“*

5) und 6) Die *Verbindung der seitlichen Abweichung der Gelenkköpfe mit der nach vorn oder hinten*, ist fast häufiger beobachtet, als die innere Seitenabweichung. Sie sind meist incomplet in beiden Richtungen und gehören ihrer Entstehung nach augenscheinlich schon zu den folgenden Species. Die Zerreissung des Band-Apparats ist hier eine um so grössere, sehr häufig auch die Complication mit Fracturen.

7) und 8) Die *Rotations-Abweichungen* des Kniegelenks sind endlich einfache Ueberdrehungen der Tibia nach hinten oder vorn, wobei der innere Schenkelknorren als Drehpunkt seine Pfanne nicht verlassen hat, der äussere dagegen von der seinigen nach hinten oder vorn herabgerutscht ist. Das Letztere ist häufiger, als das Erstere, diese Verrenkungs-Species aber überhaupt selten beobachtet: — *„Auswärtsdrehung des Unterschenkels nach hinten oder vorn“*. Noch seltener hat der äussere Condylus den Drehpunkt gebildet und der innere ist nach hinten oder vorn abgewichen: — *„Einwärtsdrehung des Unterschenkels.“*

Immer wird dabei eine seitliche Knickung des Knie's in einem Winkel nach innen oder aussen: — Genu varum oder valgum — stattfinden. Diese Art der Luxation wird häufiger als die Folge pathologischer Veränderungen der Gelenkköpfe beobachtet (s. § 581); traumatischen Ursprungs sind kaum 6—8 Fälle bisher bekannt geworden, von denen die meisten mit gleichzeitigen Fracturen der Unterschenkelknochen complicirt waren.

Das Seitenband derjenigen Seite, an welcher die Verdrehung stattfindet, ist eingerissen, erschlafft oder ausgedehnt; aber auch das Seitenband der andern Seite — besonders das innere, wird beträchtlich gedehnt, indem es dem Drucke des Oberschenkelbeins nachgiebt, dessen Axe ganz nach einwärts gerichtet ist. Die Kreuzbänder erschlaffen bei der Drehung der Tibia nach aussen und des Oberschenkelbeins nach innen, indem sie sich mehr parallel hintereinander stellen, „von einander abwickeln“ *(Hyrtl)*; sie zerreissen also nur bei etwa gleichzeitigen horizontalen Luxationen, die mit der Verdrehung sich compliciren. Die halbmondförmigen Knorpelscheiben werden von dem abgleitenden Oberschenkelknorren von der Tibiapfanne abgerissen, mit nach vorn gezerrt oder zusammen gepresst und verdrängt *(Bonnet)*. Die Patella folgt der Richtung, welche die Tibia annimmt und legt sich über den vorstehenden Condylus femoris.

§ 529. Diese oben erwähnten Abweichungen der Knorpelscheiben, ohne gleichzeitige beträchtliche Dislocationen der Gelenkköpfe, werden als besondere Luxationen im Knie, als *„Verrenkungen der Menisci oder der Oberschenkel von den Menisci des Knies“* beschrieben. Als Folge solcher unvollkommner Rotations-Luxationen oder Distorsionen des Kniegelenks sind sie auch experimentell durch *Bonnet*, klinisch durch *A. Cooper*, *Dubreuil*, *Martellière* und *Chassaignac* nachgewiesen. Sie sollen meistens chronisch, habituell geworden sein. Jedoch entsteht, wie mir scheint, für manche solche Fälle die Frage, ob nicht eine sogenannte Gelenkmaus (§ 384) die Ursache des Bewegungsschmerzes und der scheinbaren Verschiebung eines Körpers in der Gelenklinie war, welche *Bromfield*, *Hey*, *A. Cooper*, *Fergusson*, *Marjolin*, *Londé*, *Allix* und Andere bemerkt haben wollen.

§ 530. *Statistik.* Kniegelenk-Verrenkungen sind chirurgische Seltenheiten. *Boyer* sah in seinem vielbewegten wundärztlichen Leben nur *eine* Luxatio genu. Die complicirten Fälle sind häufiger, als die einfachen. Am öftesten begegnet man den incompleten pathologischen Gelenkverdrehungen; — jedes Genu valgum mit starker Auswärtsdrehung ist schon eine solche Luxation. Traumatischen Ursprungs, sind jedoch die Verrenkungen nach vorn die relativ häufigsten und zwar kennt *Malgaigne* mehr vollkommene als unvollkommene Fälle, — natürlich! denn wenn einmal die äussere Gewalt stark genug ist, die Hindernisse der Dislocation zu besiegen, so vollendet sich diese letztere auch leicht bei der Abschüssigkeit der vordern Krümmung der Oberschenkelköpfe. Unter 21 Fällen von Knieverrenkungen zählte *Velpeau* 13 nach vorn, 8 nach hinten. Vollkommene seitliche Luxationen sind noch nicht anatomisch sicher constatirt, ausser wenn das ganze Gelenk aufgerissen und zerbrochen war. Selbst die Fälle von *Galli* und *Miller* sind eben nur ungewöhnlich weit gediehene incomplete Seitenverschiebungen. Die Seiten-Luxation nach aussen ist häufiger, als die nach innen. — Combinationen der Verrenkungen nach vorn und innen erzählen *Cloquet, Gerdy, Cooper, Malgaigne, Velpeau* u. A.; derjenigen nach vorn und aussen *Duvivier* und *O. Weber*. Traumatisch complete Verdrehungen nach aussen sind beobachtet von *Duverney, Dubreuil* und *Martellière, Godman, Petrequin;* Einwärtsdrehungen nur von *Parise* und *Malgaigne.*

Kniegelenk-Verrenkungen sind auffallend häufiger bei *Männern*, als bei *Frauen* gesehen worden, in einem Verhältniss von 67 : 9.

§ 531. *Mechanismus der Verrenkungen des Kniegelenks.*

Die Verrenkungen des Knies (d. h. der Tibia) nach vorn entstehen meist während übermässiger Streckung des Gelenks, wenn zu gleicher Zeit ein Stoss den Unterschenkel in der Wade von hinten, oder das untere Ende des Oberschenkels von vorn trifft. Das Letztere ist sogar das häufigere. Der Fuss und Unterschenkel wird fixirt auf dem Boden beim jähen Aufspringen, oder indem er in einem Loche stecken bleibt; das Körpergewicht schlägt über und reisst den Oberschenkel nach hinten, dadurch wird der Tibia-Kopf nach vorn gestossen, das Gelenk luxirt, nachdem der Bänderwiderstand zerrissen. Der Gelenkkopf der Tibia ist das Hypomochlion; der lange Hebelarm der Kraft — also im Vortheil — ist der Oberschenkel; der kurze, der des Widerstandes oder der Last, die Länge der Seiten- und Kreuzbänder.

Die Verrenkung der Tibia nach hinten folgt der entgegen gesetzten mechanischen Einwirkung, besonders dem Stosse des Oberschenkels von hinten her, beim Ueberschlagen nach vorn, während der Fuss stecken bleibt; auf diese Weise verrenkte *Benjamin Constant* sein Knie; aber auch beim Fall auf das spitzwinklig gebeugte Gelenk, wo die Tibia nach hinten, der schon nach vorn überragende Oberschenkel vor- und abwärts gestossen wird.

Die Seiten- und Rotations-Luxationen verdanken meistens einer verdrehenden Maschinengewalt, den Speichen eines rollenden Rades, die den Fuss erfasst und eingeklemmt haben, ihren Ursprung. Hier sind oft Combinationen der Verrenkungen vorhanden. Oder der Verletzte ist jäh und schief auf einen Fuss aufgestürzt und (unter einer Last) seitlich übergefallen, so dass das Knie seitwärts — leicht ersichtlich öfter nach aussen — umknickte. Gewaltsame Verdrehungen erzeugen übrigens weit häufiger Schiefbrüche des Unterschenkels (nach *Bonnet* unter 16 Experimenten 15 mal). Nur in der Halbbeugung des Kniegelenks sind seitliche und Rotations-Luxationen möglich, weil der Widerstand der Seiten- und Kreuzbänder zusammen grösser ist, als derjenige der Tibia oder des Femur-Schaftes.

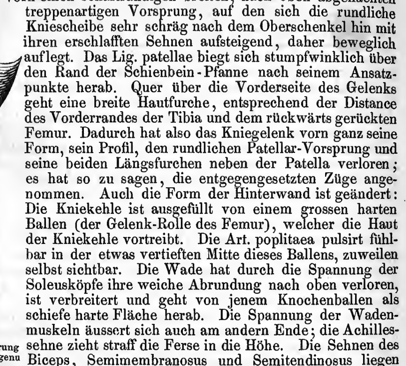
Die Subluxationen der Knorpelscheiben hat man beim Stolpern des auswärts gekehrten und durch ein Hinderniss (eine Teppichfalte, einen vorspringenden

Stein) fixirten Fusses entstehen gesehen. Der Oberschenkel wird, um das Gleichgewicht herzustellen, durch einen kräftigen Ruck der Adductoren nach innen gedreht und der äussere Condylusbogen rutscht über den rück- und auswärts abweichenden Knorpelring; oder dieser drängt sich mit ihm nach vorn. Umgekehrt, wenn die Fussspitze einwärts fixirt ist, ziehen die Auswärtsroller und der Ileopsoas das Oberschenkelbein nach aussen, der Knorpel weicht nach vorn ab. Man sieht hieraus wieder, dass in dem Vorgange auch eine „Subluxation durch Rotation" enthalten ist (*Dubreuil* und *Martellière*). Der äussere Meniscus ist bisher fast immer allein der verschobene gewesen; weil eben der innere Condylus femoris als Drehpunkt auf seinem Meniscus stehen bleibt.

§ 532. *Symptomatologie.*

1) *Verrenkung* (der Tibia) *nach vorn* (Fig. 220). Der Dickendurchmesser des Gelenks ist vermehrt, die Breite unverändert. Der Kopf der Tibia bildet nach vorn einen scharfrandigen breiten, nach oben abgeflachten treppenartigen Vorsprung, auf den sich die rundliche Kniescheibe sehr schräg nach dem Oberschenkel hin mit ihren erschlafften Sehnen aufsteigend, daher beweglich auflegt. Das Lig. patellae biegt sich stumpfwinklich über den Rand der Schienbein-Pfanne nach seinem Ansatzpunkte herab. Quer über die Vorderseite des Gelenks geht eine breite Hautfurche, entsprechend der Distance des Vorderrandes der Tibia und dem rückwärts gerückten Femur. Dadurch hat also das Kniegelenk vorn ganz seine Form, sein Profil, den rundlichen Patellar-Vorsprung und seine beiden Längsfurchen neben der Patella verloren; es hat so zu sagen, die entgegengesetzten Züge angenommen. Auch die Form der Hinterwand ist geändert: Die Kniekehle ist ausgefüllt von einem grossen harten Ballen (der Gelenk-Rolle des Femur), welcher die Haut der Kniekehle vortreibt. Die Art. poplitaea pulsirt fühlbar in der etwas vertieften Mitte dieses Ballens, zuweilen selbst sichtbar. Die Wade hat durch die Spannung der Soleusköpfe ihre weiche Abrundung nach oben verloren, ist verbreitert und geht von jenem Knochenballen als schiefe harte Fläche herab. Die Spannung der Wadenmuskeln äussert sich auch am andern Ende; die Achillessehne zieht straff die Ferse in die Höhe. Die Sehnen des Biceps, Semimembranosus und Semitendinosus liegen auswärts an der Tibia und Fibula; sie bilden nicht mehr die seitlichen Kanten der Kniekehle. Der Unterschenkel ist zum Oberschenkel stumpfwinklich gebeugt, spontan und passiv unbeweglich; nur bei unvollkommner Verrenkung soll eine geringe Beweglichkeit und ein Gehen mit steif gehaltenem, nachgeschlepptem Fusse möglich sein. Die vollständige Verschiebung des Gelenks verursacht nothwendig eine Verkürzung des Gliedes um 1—3 Centimeter. Die unvollkommne, bei der ja die Gelenkköpfe noch in derselben horizontalen Höhe und nur hinter einander stehen, ist die Verkürzung nur scheinbar, durch die stumpfwinkliche Beugung und durch die Verbreiterung des Knie-Durchmessers von vorn nach hinten.

Fig. 220.



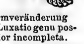
Formveränderung bei Luxatio genu anterior

Die Grösse der Verletzung macht immer eine arge Commotion des Gliedes, ein Taubheitsgefühl mit Formication, welches bleibend sein kann, wenn die Nervenstämme der Kniekehle stark gedehnt oder eingerissen sind. An der Vorderseite findet sich stets eine Ecchymose von Zerreissung der Hautgefässnetze. Haben die Kniekehlengefässe eine Zerrung und Quetschung erlitten, so fehlt der Puls der Knöchel, der

Fuss ist bläulich, blass, kühl und kann von der Peripherie her selbst brandig werden. Bei vollständiger Obliteration der Arterien tritt rasche trockene Mumification des ganzen Unterschenkels ein. Die Aneurysmen werden als wachsende, pulsirende und blasende, — dagegen grosse venöse Blutergüsse als schwappende, später knisternde Geschwülste in der Kniekehle erscheinen.

2) *Luxationen* (der Tibia) *nach hinten* (Fig. 221). Das Knie hat gänzlich seine spitze Form verloren, die es in der stumpfwinklichen Beugung zu haben pflegt; das vorwärts getretene Gelenk-Ende des Femur bildet einen breiten runden Wulst. In die vordere intercondyloïde Furche ist, sie verdeckend, das Band der Patella eingepresst, welche mit ihrer Vorderfläche sehr schräg, bei den unvollständigen fast platt, bei den vollkommenen Verrenkungen nach unten sieht und von der gespannten Sehne unbeweglich fest gehalten wird. Der Dickendurchmesser des Gelenks von vorn nach hinten ist hier vermehrt, der der Breite unverändert. Die Haut an der Vorderseite geht nicht mehr von der Patella zum Schienbein gerade flach herunter, sondern wölbt sich über den Vorsprung der Gelenkrolle herüber nach rückwärts. So entsteht eine analoge Hautvertiefung unter dem Gelenk, wie im ersten Falle darüber.

Fig. 221.



Formveränderung bei Luxatio genu posterior incompleta.

In der Kniekehle ist die Verunstaltung jener des ersten Falles etwas ähnlich, jedoch rücken hier die Sehnenkanten mit der Tibia nach hinten und springen neben der breit gespannten Wade vor; die Kniekehle ist ausgefüllt. Die Gefässe und Nervenstämme sind über die scharfe Kante des Tibiakopfes weg gespannt; daher stockt der Kreislauf hier noch häufiger. Das Glied ist straff gestreckt und unbeweglich, versagt den Dienst und ist bei der vollkommenen Verrenkung ebenfalls um 2—3 Centimeter verkürzt. In einzelnen Fällen (*Walshmann, Jacobs, Blanchard*, auch in dem *meinen* hier abgebildeten) ist sogar eine Dorsalflexion oder Ueberstreckung und eine Schiefstellung des Unterschenkels nach vorn gefunden worden, die sich leicht dadurch erklärt, dass das Schenkel-Ende den Tibiakopf nach hinten drängt, während der Tibiaschaft das Lig. patellae nach vorn fixirt. In veralteten Fällen tritt wieder Beweglichkeit ein.

3) *Die seitlichen Luxationen*

sind besonders schmerzhaft wegen der damit verbundenen Gelenkquetschung, selbst bei sehr unvollkommenem Grade der Verschiebung. Hier ist der Breitendurchmesser des Gelenks vermehrt, um so mehr, je weiter die seitliche Verschiebung gediehen ist. Der Condylus femoris, welcher — nach innen oder nach aussen — von seiner Tibia-Pfanne abgewichen ist und somit der Unterlage ermangelt, steht als rundlicher Vorsprung von bekannten Umrissen hervor. Auf der entgegengesetzten Seite ragt eben so viel die andere frei gewordene Tibiapfanne heraus. Durch diese zwei winklichen Vorsprünge erscheint die Längsaxe der Extremität im Knie seitlich im Zickzack gebrochen, das freilich durch die rasch ansteigende Geschwulst bald verdeckt wird. Das Glied bildet einen nach aussen (resp. innen) offnen Winkel (wie bei den seitlichen Verrenkungen im Ellenbogengelenke § 481). Die Patella ist seitlich verzogen, oben dem abweichenden Oberschenkelknorren, unten mit dem Patellarbande dem seitwärts gerückten Tibiakopfe zugewendet. Bei der

Streckung weicht der Unterschenkel nach innen, resp. nach aussen ab. Femur und Tibia klaffen auseinander, weil das Seitenband zerrissen ist (*Norris, Malgaigne*).

Die Verunstaltung des Gliedes wird entsprechend eine noch bedeutendere sein, wenn die vor- und rückwärtigen Luxationen mit den seitlichen sich verbinden. Dann ist Dicken- und Breitendurchmesser des Gelenks zugleich vergrössert.

4) Die *Rotations-Verrenkungen* des Gelenks werden grösstentheils die Zeichen- und Formveränderungen der vor- und rückwärtigen Verrenkungen der Tibia nachahmen, nur eben mehr einseitig und in Verbindung mit einer ausgesprochenen Aus- oder Einwärtsdrehung des Fusses. Die Patella verrenkt gleichzeitig auf den Condylus femoris externus hinüber, welcher sich in einer der Tibia entgegengesetzten Richtung gedreht hat. Bei den habituellen Verrenkungen der höhern Grade des Genu valgum ist die Formveränderung nur in der Streckung recht eigentlich sichtbar, in der Beugung verschwindet sie zum grossen Theil, weil in dieser auch der innere Condylus tibiae hinter die Oberschenkelköpfe rückt.

§ 533. *Diagnose.* Die Erkenntniss der Knie-Verrenkung selbst und ihrer einzelnen Arten hat nach dem Obigen wenig Schwierigkeiten, weil die Form- und Functionsstörungen zu auffallend sind, um übersehen werden zu können. Besonders liefert die erhebliche Volum's-Zunahme des Kniegelenks in seinem Dicken- resp. Breitendurchmesser sofortig einen diagnostischen Anhalt. Nach *Malgaigne's* Messungen ist das normale Kniegelenk etwa 2½ Zoll dick, das unvollkommen verrenkte 3″ bis 3″ 4‴, das vollkommen luxirte 4″ 2‴—4‴, ja bei Verrenkungen nach vorn bis 5″.—

Eine *differential-diagnostische Gegenüberstellung* der *Knie-Verrenkung* (besonders der unvollständigen nach hinten oder vorn) *und der Schief-Fractur des untern Femoral-Gelenk-Endes*, dürfte noch zweckmässig sein, welche Letztere nach § 211 Fig. 127 und 128 ähnliche Formveränderungen an der Vorder- und Rückseite des Schenkels verursachen kann: —

	Unvollkommene Verrenkung des Knie's (der Tibia) nach vorn (cf. Fig. 229 und 231).	Schiefbruch des unteren Femoral-Endes von vorn — oben nach hinten — unten (Fig. 127).	Unvollkommene Verrenkung des Knie's (der Tibia) nach hinten (Fig. 230 und 232).	Schiefbruch des unteren Femoral-Endes von hinten — oben nach vorn — unten (Fig. 128).
Die Vorwölbung der Weichtheile an der Vorderseite wird verursacht:	durch den Kopf der Tibia;	durch die Zacke des unteren Fragments;	durch die Femoral-Gelenk-Rolle;	durch die Zacke des oberen Fragments.
dieselbe liegt:	im Niveau der Gelenklinie des anderen Gliedes;	weit über dem Gelenk und über der Kniescheibe desselben Beins;	im Niveau oder unter der Gelenklinie des anderen Gliedes;	nicht viel über dem Gelenk desselben Beines.
dieselbe ist:	umfangreich, breit, mit scharfkantiger knöcherner Unterlage;	mässig hoch, mit spitzzackiger knöcherner Unterlage;	sehr umfangreich, breit, mit walzenförmiger knöcherner Unterlage;	unbedentend mit spitzer knöcherner Unterlage (Explorativ-Nadel).
Die anomale qnere vordere Hautvertiefung liegt:	dicht über der Vorwölbung und Patella;	höher über der Patella; dicht über der Vorwölbung;	dicht unter d. Wölbung u. unter der Pat. am Beginn d. Unterschenkels;	über der Patella am Ende des Oberschenkels.
Dieselbe ist:	bedeutend tief und breit;	mässig tief und schmal;	sehr tief nnd breit;	nur seicht, oft gar nicht vorhanden.
Stellung der Patella:	schräg nach hinten, die Vorderfläche nach oben;	normal; bei starker Verschiebung die Vorderfläche etwas nach unten;	schräg nach hinten, die Vorderfläche nach unten;	normal.
Die Vorwölbung in der Kniekehle wird verursacht:	durch das Oberschenkel-Ende;	durch den Zacken des oberen Fragments;	durch den Kopf des Schienbeins;	dnrch die Zacke des nnteren Fragments.
dieselbe liegt:	im Niveau der Gelenklinie, in oder unter der Mitte der Fossa popl.;	über der Gelenklinie, über der Mitte der Fossa popl.;	im Niveau oder über der Gelenklinie;	ganz im obersten Theile der Fossa popl., über dem Gelenk.
dieselbe ist:	sehr umfangreich mit walzenförmiger knöcherner Unterlage, in deren Mitte eine Längsfurche ist;	sehr gering, mit spitzzackiger knöcherner Unterlage;	mässig umfangreich, mit scharfkantiger knöcherner Unterlage;	mässig, mit spitzzackiger, oberwärts gerichteter knöcherner Unterlage.
Stellung des Kniegelenks:	gestreckt oder schwach gebeugt;	passive gestreckte Lage;	Streckung, sogar Ueberstreckung, selten leichte Beugung;	passive gestreckte Lage.
Beweglichkeit des Kniegelenks:	vollkommen aufgehoben, activ und passiv;	active absolute Machtlosigkeit, passive anomale Beweglichkeit über dem Gelenk mit Crepitation;	fast vollkommen aufgehoben, activ und passiv;	active Machtlosigkeit, passive anomale Beweglichkeit über dem Gelenk mit Crepitation.
Die Wade ist:	straff gespannt, verbreitert, oben abgeflacht;	schlaff, weich, von gewöhnlicher Form;	straff gespannt, verbreitert, oben vorgewölbt;	sehr schlaff.
Die Achilles-Sehne ist:	gespannt;	erschlafft;	sehr gespanut (Pferdefuss);	erschlafft.
Verkürzung des Gliedes: bei compl. Luxat. / bei incompl. Luxat.	um 1—3 Centimeter; „ 0, nur scheinbar;	gering;	um 2—3 Centimeter; „ 0, scheinbar;	mässig.
Die eventuelle Durchbrechung der Weichtheile ist:	sofort bei der Verletzung breit, meist seitlich mit Durchtritt eines Condyl. fem., selten quer durch die Kniekehle;	consecutive Verschwärung in der Mitte der Vorderseite des Oberschenkels über der Patella mit Durchtritt des untern Bruchzackens;	sofort bei der Verletzung breit, seitlich (Durchtritt eines Condyl. fem.), Zerreissung oder Compression der Gefäss- und Nervenstämme;	consecutive Verschwärung an der Vorderseite des Oberschenkels mitten dicht über der Patella, mit Durcht. des oberen Brnchzackens, consecut. Anätzung der Art. popl. durch den unteren Bruchzacken.

§ 534. *Prognose.* Die entzündlichen Folgen der Knieverrenkung sind in der Regel nicht so furchtbar, als es bei dem complicirten Bau des Gelenks und seiner Vulnerabilität (§ 292) sich wohl erwarten liesse. Die Seitenluxationen ergeben erfahrungsgemäss die gefährlichsten, jedoch mehr schleichend verlaufende Zufälle *(Malgaigne)*; vielleicht weil sie mit grösserer Quetschung der Gelenkknorpelflächen verbunden sind. Freilich bleibt auch hier die Entzündung nicht aus und führt selbst nach gelungener Reduction der Verrenkung zur Ankylose. Die Gebrauchsfähigkeit ist jedenfalls für längere Zeit (4—8 Wochen) ausgeschlossen; seltnerweise konnte *la Fay's* Kranker nach 14 Tagen, *Gerdy's* nach 21 Tagen frei; ja *Blanchard's* Kranker marschirte schon am 46. Tage 10 Stunden zu Fuss. Auch nachher bleibt häufig, selbst bei unvollkommenen Verrenkungen ein hinkender, steifer Gang, eine gewisse Schwäche und Unverlässlichkeit, Neigung zu neuen Distorsionen, Umknicken des Gelenks, Beugungsbeschränkung zurück. Diese Störungen erklären sich leicht aus der Zerreissung und unvollkommenen Wiederanlöthung der Bänder. Vorzugsweise soll nach Ruptur der Hinterwand der Kapsel und des Kniekehlen-Muskels, sowie nach Sprengung eines der Seitenbänder, selbst nach der Heilung jene Neigung zum Umknicken nach der Streck- resp. der Seite des zerrissenen Bandes obwalten und den Gebrauch des Gliedes unsicher machen. Indess lassen selbst vollkommene und mässig complicirte Verrenkungsfälle die Reposition mit Glück vollbringen und doch noch ein leidlich brauchbares Glied erhalten. Deshalb übereile man sich nicht mit der Amputation! *Heister* und *Percy* wollten schon bei jeder einfachen aber vollständigen Knieluxation den Oberschenkel amputiren, um der allzu grossen Entzündung und der Gangraen vorzubeugen, welche sie sicher fürchteten. Vielleicht ist diese aber nicht öfter zu besorgen, als der Tod nach der Amputatio femoris, zumal derjenigen post trauma! Unter 21 Luxationen wurden 15 erfolgreich reponirt und nur bei 6 die Amputation durch zu bedeutende Complicationen geboten *(Malgaigne.)*

Velpeau stellt als ***Amputationsbedingungen*** auf: 1) ***Ruptur der Art. poplitaea***; die Unterbindung der Cruralis wäre inzwischen vielleicht zu versuchen. Bei ***Zerreissung der Venae*** poplitaeae ist jedoch der Brand sehr wahrscheinlich. 2) ***Penetrirende Gelenk-Aufreissungen*** — d. h. solche, die mehr als ein Viertheil der Gelenk-Peripherie eröffnen. Der blose Durchtritt eines Condylus femoris durch die Haut erheischt keineswegs gebieterisch die Amputation; ja ***White*** hat nach ***Gallwey*** sogar den Gelenkknorren wiederholt mit Glück resecirt. Der Abschluss des inneren Gelenkraums durch die Naht und den erhärtenden Verband ist das dringendste Erforderniss, um den relativ günstigsten Ausgang einer ankylosirenden Gelenkentzündung zu ermöglichen. Dies gelang in den Fällen von ***Adams, Galli, Miller*** und ***Hoffmann.*** Freilich kann eine nachträgliche Arthrocace oft genug die Amputation nöthig machen, für welche daher auch ***A. Cooper*** von vornherein stimmte. 3) Grosse ***Blutergüsse*** und drohender oder fortgeschrittener Brand; — die Amputation wird hier keinen günstigen Zeitpunkt treffen. 4) ***Complicirende Fracturen*** werden auch nach dem schon früher gesagten weniger die Amputation erfordern, als zunächst die Reposition der Luxation hindern. 5) Grössere gleichzeitige ***Verwundungen der Weichtheile*** machen auch hier zuweilen die Amputation dringend räthlich.

Die Einrichtungsfähigkeit der Knieverrenkungen dauert nicht lange, höchstens 10 bis 14 Tage. *Bruch's* Fall ist ein einzeln stehender, wo nach 3 Monaten noch die Reposition durch einen Zug von 100 Kilogramm ermöglicht worden sein soll. Uneingerichtete Luxationen, besonders unvollständige erlauben dennoch durch gegenseitige Conformation der Gelenkflächen eine beschränkte Brauchbarkeit des Gliedes;

jedoch existiren nur selten so günstige Ausnahmen (*Cloquet*, *Malgaigne*, *A. Cooper*, *mein* obenerwähnter Fall) meistens blieb die Bewegungsfähigkeit sehr beschränkt (*Desormeaux*, *Morgan*).

§ 535. *Behandlung.* Die Reduction der Knie-Verrenkung wird um so weniger Schwierigkeiten finden, je mehr der Bänder-Apparat Zerreissungen erlitten hat; — freilich mindert sich dann auch die Hoffnung, auf vollständige Gebrauchsfähigkeit. Das *Verfahren bei der Einrenkung* ist folgendes: Der Verletzte liegt horizontal auf einer Matratze auf einem niedrigen Tische und wird tief narcotisirt. Der Oberschenkel, der Körper wird fixirt, der Unterschenkel erhoben und an Letzterem ein starker Zug, in der vom Gliede angenommenen Richtung ausgeübt, um zuerst die verschobenen Gelenkköpfe zu distrahiren, sie von einander zu lösen. Hierauf folgt eine rasche Beugung (Luxation nach *vorn*) oder Streckung (Lux. nach *hinten*), je nachdem das Bein durch die Verrenkung gestreckt oder gebeugt war. Gleichzeitig damit werde ein directer Druck ausgeübt, mittelst der das Knie umklammernden Händen, und indem der Wundarzt sein Knie dem vorspringenden Gelenkkopf entgegenstemmt, um den nach vorn gerückten zurück, den rückwärts ausgewichenen nach vorn zu drängen. Immerhin ist jedoch die Reduction weder leicht, noch die Retention sicher, zumal bei den Verrenkungen nach hinten, bei denen die Tibia oft hartnäckig über die Condyli femoris zurückrutscht (*Thompson*, *Hikson*). Bei Seiten- und Drehungs-Luxationen wird dieser directe Druck sich diesen anomalen Richtungen anpassen und bei Letzteren eine distendirende Rückwärtsdrehung am Fussende gemacht werden. Die Einrichtung der Luxation geschieht, indem der Verletzte einen erschütternden Ruck verspürt. Hierauf wird das Glied gestreckt, eine lange Hohlschiene, zwei Seitenschienen am Knie angebracht — am Besten wohl ein Gypsverband angelegt und die Eisblase applicirt.

Passive Bewegungen sind erst zu unternehmen, wenn jede Schmerzhaftigkeit beim Druck geschwunden ist, also gewöhnlich nach 14 Tagen. Nach 3—4 Wochen sind im günstigen Verlaufe Gehversuche gestattet. Das Umknicken des Gelenks wird durch einen Gypsverband, später durch eine Leder-Kappe verhindert. Erschlaffungen des Band-Apparats, seröse Exsudate der Gelenkhöhle erfordern flüchtige Reize (Vesicantien, Moxen, Douchen, kalte Einwickelungen). Wiedererwachende Schmerzhaftigkeit dagegen erheischt baldige Ruhe, um chronischen Entzündungen vorzubeugen.

Verrenkungen der oberen Tibio-Fibular-Verbindung.

§ 536. *Zur Anatomie und Mechanik dieses Gelenks.*

Der obere überknorpelte Fibularkopf fügt sich mit einer nach innen und vorn abgeschrägten Fläche an eine nach aussen und vorn gerichtete, ziemlich gleich grosse Knorpelfacette an der Abflachung des äusseren Tibia-Condyl's und wird durch eine straffe Faserkapsel daran festgehalten. Der Synovialsack ist zuweilen durch einen engen Schlauch mit der Kniekapsel in Verbindung, was für die Prognose wichtig werden kann. Ueber die Kapsel hinweg verbreiten sich die dicken Sehnen-Ansätze des Biceps, des äusseren Soleus-Kopfes und des äusseren lateralen Kniebandes nnd verstärken das Gelenk. Seine Beweglichkeit ist eine sehr geringe; sie gestattet nur eine kaum merkliche Seiten- und Längenverschiebung im Betrage von etwa 1''' bei den Drehungen des Fusses nach innen und aussen und bei der Erhebung des äussern oder innern Fussrandes. Jede stärkere Zumuthung versagt das Gelenk und zwar so widerstandskräftig, dass eher die Fibula in der Mitte bricht, z. B. bei stärkeren Rotationen des Fusses, als dass das Gelenk oben ausspränge.

§ 537. *Anatomie und Mechanismus der Luxation.*

Bewegungen des untern Endes des Wadenbeins sind als Hebelwirkungen gegen das obere Fibular-Gelenk im Nachtheil; der lange und dünne Hebelarm der Kraft — die ganze Fibula — bricht, wie gesagt, eher, als der Widerstand der Gelenkkapsel an dem so kurzen Hebelarm — der Höhe der Articulationsfläche — besiegt wird. Deshalb sind Gewalten, welche am obern Fibular-Ende direct wirken, mächtiger, d. h. Wirkungen der Biceps-Sehne und des lateralen Kniebandes. Bei starken und raschen Flexionen kann solcher Art der Fibular-Kopf rückwärts gerissen werden z. B. beim weiten Sprunge, oder vorwärts bei plötzlicher Streckung des Knies, z. B. beim Straucheln und beim Hängenbleiben der Ferse auf der Treppenstufe, wobei der Verletzte balancirend den nach hinten abweichenden Fuss stark nach vorn zu ziehen sucht, die Mm. extensores communes, den Extensor hallucis longus und den Peronaeus anticus rasch und kräftig anspannt. Diese entspringen aber alle mit an der obern Hälfte der Fibula und können dieselbe somit nach vorn aus dem oberen Gelenk zerren (*Goyrand*).

Dadurch entstehen die Luxationen des oberen Tibia-Fibular-Gelenks 1) nach *hinten* und 2) nach *vorn*, wie sie *Dubreuil, Nélaton* einer- und *Jobart, Thomson* und *Goyrand* andererseits gesehen haben. Die Ligamente sind zerrissen, das Gelenk klafft, der Kopf des Wadenbeins steht 3—6''' und mehr hinten vor seiner Gelenkfläche, ein Bluterguss um sie rund herum. Der Nervus peronaeus wird von ihm gepresst, der Soleus-Kopf eingerissen, wenn er hinterwärts getreten, die Sehne des Biceps dagegen krumm nach vorn verzogen und gespannt. Auch eine directe Gewalt (Ueberfahren — (*Bransby Cooper*) kann diese Dislocation (nach hinten) erzeugen.

3) Eine Verschiebung des Fibular-Kopfes nach *oben* mit einiger Neigung nach hinten oder vorn ist in einigen Fällen gleichzeitigen Bruches der Tibia gefunden worden. Das Körpergewicht beim Aufspringen, von dem brechenden Schienbein ohne Unterstützung gelassen, fällt für einen Augenblick auf die Fibula, (bricht sie allerdings meistens — oder) sprengt das Gelenk oben und schiebt es in der Längsaxe übereinander. Oder: bei gewaltsamer Drehung des Fusses splittert die Tibia schief in der Mitte (§ 268) und das obere Fibular-Gelenk klafft auf; zugleich aber verschieben sich die Fragmente des Bruchs etwas in der Länge und mit ihnen der abgesprengte Fibular-Kopf nach oben (und hinten oder vorn, je nachdem die Drehung des Fusses nach innen oder aussen geschehen ist).

Boyer erzählt von einem Falle, wo die ganze Fibula über $^1/_2$'' nach oben gerückt gewesen sein soll, indem durch übertriebene Aussenrotation des Fusses erst das untere Fibular-Gelenk gesprengt, der äussere Knöchel nach oben geschoben worden war, folgerichtig also auch der obere Wadenbeinkopf nach oben aus seinem Gelenk rückte, da merkwürdigerweise der Knochen hier nicht brach. **A. Cooper** und **Dupuytren** sprechen ferner von einer anomalen Beweglichkeit und Diastase des oberen Tibio-Fibular-Gelenks durch Erschlaffung und Ausweitung der Kapsel, welche zu habituellen Subluxationen führe. **Ich** selbst habe einen hierzu gehörigen Fall bei einem jungen Manne beobachtet, der die Bewegungen der Unterextremität ziemlich unsicher machte.

§ 538. *Symptomatologie.* Der nach hinten, vorn oder oben gerückte Fibular-Kopf macht einen Vorsprung an der äussern Seite des Kniees, durch Härte, Schmerz, Geschwulst und Ecchymose bezeichnet. Das Knie ist flectirt, um den Biceps zu erschlaffen; bei der Luxation nach oben ist es leicht nach aussen gebogen (g. valgum). Bei der L. nach hinten und der nach oben wendet sich die Fussspitze auswärts, der äussere Fussrand nach oben; bei der L. nach vorn dagegen sieht der Fuss einwärts und ist adducirt, der innere Fussrand erhoben. Streckungen des

Kniegelenks und festes Stehen und Auftreten beim Gehen sind unmöglich, zumal durch die Quetschung und Zerrung des Nerv. peronaeus heftige Neuralgie bei Bewegungen, Wadenkrämpfe, Formicationen und Paresis bei der Ruhe gefühlt werden. Versuche zu stehen sind anfangs vergeblich, der Verletzte stürzt vor Schmerz zusammen; später bei gegenseitiger besserer Accommodation der Theile in ihrer verschobenen Stellung tritt die Function wieder vollständig ein und bleibt nur eine unbeträchtliche Deformität zurück.

§ 539. *Statistik.* Die Fälle dieser Verrenkung sind äusserst selten. Nur die oben schon erwähnten sind bekannt geworden. Auch von den mit Fractur der Tibia complicirten kennt ***Malgaigne*** nur 6. Dazu kommt die einzig dastehende Beobachtung ***Boyer***'s von der Doppelverrenkung und eine von ***Cloquet*** von gleichzeitiger Luxation und Fractur der Fibula.

§ 540. *Behandlung.*

Die *Reposition* geschieht unter schnappendem Geräusch in jedem Falle bei gebogenem Knie (um Biceps und Soleus zu erschlaffen) durch directen Druck auf das abgewichene Wadenbeinköpfchen nach seiner Pfanne hin mittelst der aufgesetzten Daumen. Nur bei der Verrenkung nach vorn wird es sich empfehlen, diesen Druck in der Streckung des Knies schon beginnen und unter Fortdauer des Drucks den Verletzten activ das Knie beugen zu lassen; dann hilft der sich contrahirende Biceps mit die Fibula rückwärts ziehen. Hierauf wird das Kniegelenk und der ganze Unterschenkel durch 8 Tage in geringer Beugung in Ruhe gesetzt (Gypsverband), um vor örtlicher oder verbreiteter Entzündung sicher zu sein und nachher zur Festhaltung des Gelenks noch ein Cautschuk-Strumpfband mit einer Pelotte auf dem Fibular-Kopf getragen. Der habituellen Subluxation und Gelenkerschlaffung helfen wiederholte Vesicantien zuweilen radical und jenes Strumpfband palliativ ab.

Verrenkungen der Fussgelenke. Luxationes pedis.

§ 541. *Zur Anatomie und Mechanik der Fussgelenke.*

Der Fuss stellt ein Gewölbe dar, welches sich auf drei Punkte stützt: vorn nach innen auf den Ballen der grossen Zehe, nach aussen scheinbar auf den ganzen äussern Fussrand, in Wahrheit aber nur auf den Ballen und den hintern Höcker des fünften Metatarsus; hinten endlich allein auf den Fersenfortsatz, welcher aber nicht in der Mittellinie, sondern dem äussern Gewölbrande etwas näher liegt. Die Breite des Gewölbes nimmt somit nach hinten ab und die Wölbung der Fussränder ist verschieden hoch, d. h. der innere ist weiter und höher gebogen: sowohl nach vorn; denn nur der vordere Kopf des Metatarsus hallucis liegt auf, — als nach hinten und oben; denn in diesem innern Bogen liegt zugleich auch der Schlussstein des Gewölbes, der Talus, welcher zum grössten Theile auf dem Körper des Fersenbeines ruht. ***Szymanowsky*** vergleicht deshalb sehr richtig den Fuss mit einem Nischengewölbe. Jedoch ist es kein regelmässiges Nischendach, dessen Gipfel in der Mitte des einen Gewölbebogens liegen muss, sondern ein eiförmiges, dessen Gipfel aus der Mitte nach hinten der Ferse zugerückt, dessen hintere Hälfte höher, als die vordere ist.

Der innere Bogen des Fussgewölbes convergirt ferner nicht blos nach hinten zum äussern, sondern er beginnt sich auch mit ihm zu kreuzen, indem er auf ihn hinaufrückt, d. h. der Fuss breitet sich nach vorn wie ein Fächer aus, dessen einzelne Rippen am hinteren Vereinigungspunkte *über* einander, an der Peripherie dagegen *neben* einander liegen. Dadurch verliert allerdings der eine Fuss für sich gedacht nach der innern (Median-) Seite des Körpers an Sicherheit. Beide Füsse neben einander gestellt ergänzen sich dagegen zu einem beiderseits nach aussen symmetrisch abgedachten breiten Gewölbe und geben dem darauf lastenden Körpergewicht eine um so verlässlichere Stütze. Auf die höchste Spitze dieses Gewölbes, auf seinen Schlussstein, den ***Talus*** (***Astragalus,***

Sprungbein), drückt die Körperlast in der Richtung der Längsaxe des Unterschenkels und zwar fast ausschliesslich der Tibia. Somit fällt der Schwerpunkt wiederum mehr auf den innern Theil des Gewölbes, welches deshalb der kühnere ist, weil der rundere Bogen mehr trägt, als der flache. Jedoch ist durch einen sehr soliden, sowohl knöchernen als fibrösen Unterbau unter dem Talus durch das Sustentaculum tali am Fersenbein und die starken Band-Schichten des Lig. calcaneo-naviculo-plantare, endlich durch die dicken Beugeschnen und die starke Plantar-Aponeurose genügende Vorsorge getroffen, um die Drucklast auf den hintern gemeinschaftlichen Stützpunkt der Ferse hinüberzuleiten. — Für die ruhende Last des Körpergewichts wäre ein dicker solider Knochenwürfel im Fuss eine geeignetere Unterlage gewesen. Da es sich aber auch um die Tragfähigkeit für eine plötzliche, stossende, also durch das Fallgewicht potenzirte Belastung beim Aufspringen etc. handelte, so musste im Fusse Festigkeit mit Elasticität verbunden sein und dies vermochte ausser der Bogen-Construction des Fussgewölbes überhaupt nur die Zusammensetzung desselben aus einem System mehrerer eng, durch feste, elastische Bandmassen an einander gefügter Einzelstücke.

Der Fuss, als stützender Endpunkt des Körpers, ist ferner demselben *beweglich* untergelegt; — d. h. auch wenn die Stellung der Verticalaxe der Unterextremität zur Höhe des Fussgewölbes sich verändert, wenn somit auch die Druckrichtung aufhört, eine verticale (beim Stehen) zu sein und in einem nach vorn stumpfen oder spitzen resp. einem seitlich schiefen Winkel auf das Fussgewölbe wirkt, so kann doch das letztere mit seinen drei Stützpunkten unverrückt auf der Bodenfläche verbleiben. Oder umgekehrt: — Der Fuss kann seine Stellung zum Unterschenkel nach drei Richtungen verändern: *er kann in der verticalen, in der transversalen und in der horizontalen Längs-Axe bewegt werden.* Dies ist erreicht durch die Aneinanderfügung des Unterschenkels an das Fussgewölbe im Talo-crural-Gelenk und vervollständigt durch Articulationen zwischen dem Talus (gewissermassen hier der Fortsetzung des Unterschenkels) und seinem untern und vorderen Widerlager (Calcaneus und Kahnbein). Diese drei Gelenke zusammen stellen das Fussgelenk insgesammt dar, dessen Hauptheil allerdings die erste genannte Articulation bildet. Die anderweitigen Gelenkverbindungen, zwischen Würfel- und Fersenbein, zwischen Kahnbein, den drei Keilbeinen und dem Würfelbein, endlich die Metatarso-tarsalgelenke sind für die bewegliche Tragkraft des Fusses von untergeordneter Bedeutung.

Wir haben im § 278 schon die Namen und Function der drei Fussgelenke bezeichnet:

1) *das obere Sprunggelenk* oder *„Knöchelgelenk"*, welches Winkelbewegungen um die Queraxe, die von einem Knöchel zum andern gezogen ist, macht und nur geringe Drehungen erlaubt; —

2) *das untere* (*hintere*) *Sprunggelenk* oder *„Fersengelenk"*, welches Drehungen des Fusses gestattet, um die horizontale Längsaxe, die von vorn nach hinten durch den Fuss gezogen ist; —

3) *das vordere Sprunggelenk* oder *„Kopfgelenk"*, welches an sich Drehbewegungen um alle drei Axen, jedoch nur beschränkt und meist in Verbindung mit Bewegungen der anderen Gelenke zulässt.

Die *beiden Unterschenkelknochen* zeigen keine der untern Radio-ulnar-Articulation analoge Gelenkverbindung; vielmehr findet hier nur eine einfache Aneinanderfügung zweier ein wenig ausgehöhlter Knochenfacetten statt, sogar ohne Ueberknorpelung, deren geringer Zwischenraum durch Fett ausgefüllt und durch eine convexe Klappe der Synovialkapsel des oberen Sprunggelenks verschlossen ist (*Henle*). Somit ist nur ein sehr beschränktes Auseinanderweichen der beiden Unterschenkelknochen in der queren Richtung, aber keine Vor- und Rückwärtsbewegung derselben verstattet, ohne die Continuität zu trennen. Beide Knochen bilden für das obere Sprunggelenk die Pfanne, eine mässig breite Curve von flacher Spannung, quer gestellt, welche sich nach aussen und innen rasch herabwölbt und in zwei dreieckigen starken Knochenzacken, den Knöcheln endigt. In dieses gabelförmige Gehäuse der Pfanne legt sich die obere Bogenfläche, die Rolle des Talus hinein, die entgegengesetzt in der horizontalen Längsrichtung (von vorn nach hinten) in einen mässig flachen Bogen von etwa 120° Spannung gewölbt ist. Die Radien des Pfannen-, sowie des Talusbogens sind ziemlich gleich, die Articulationsflächen also in der Wölbung congruent. In der Breite

stehen sie etwa im Verhältniss wie 2 : 3, in entgegengesetzter Richtung zu einander, d. h. die schmälere Pfanne gleitet reitend auf der längeren Rolle des Astragalus nach vorn und hinten und lässt stets ein Segment der letzteren unbedeckt. Somit ist das Gelenk ein Charnier, dessen Winkelbewegnngen Hemmung finden durch Aufstossen des vorderen oder hinteren Crural-Pfannenrandes auf die Enden des Talusbogens, dessen seitliche Abweichungen aber die Knöchel als Seitenriegel verhindern. Das obere Sprunggelenk erlaubt jedoch durch eine eigenthümliche Nebeneinrichtung auch eine beschränkte *Drehung* um die Verticalaxe. Indem nämlich die Bogenfläche des Talus hinten schmäler, die Pfanne aber dem breiteren Vordertheile derselben congruent ist, entsteht beim Zurückgleiten der Pfanne, bei der sogenannten Beugung des Fusses, d. h. beim Senken der Fussspitze, ein Spielraum zwischen den gekreuzten Bogenflächen, welche geringe Drehungen (Seitenwendungen der Fussspitze) zulässt. — Eine seitlich straffe, vorn und hinten sich faltende fibröse und synoviale *Kapsel* schliesst das Gelenk. Sie wird *verstärkt* durch zwei schräg von der Tibia zur Vorderfläche des Talus und hinten zur Fibula, sowie zum Calcaneus herübergespannte Bandstreifen (Lig. articuli pedis anticum und Lig. tibio-fibulare transversum), welche ausserdem noch die Pfanne verbreitern. Die Hülfsseitenbänder an den Knöcheln sind fibröse feste Stränge, einfach breit am innern Knöchel, dreiarmig am äusseren. Diese letzteren spannen sich straffer, während der innere Knöchel mit seiner Spitze sich in die Bandmasse einsenkt, welche vom Calcaneus zum Kahnbein herüberreicht und das vordere Sprunggelenk tragen hilft. —

Der Kopf des Talus, auf einem kaum etwas verjüngten Halse aufsitzend, ist die Hälfte eines schräg gestellten Ellipsoids, welches einer ziemlich congruenten Aushöhlung des Kahnbeins gegenüber steht und dieselbe nach unten überragt. Diesem letzteren Theile dient als Unterlage und Pfanne eine Knorpelscheibe, welche in das breite Lig. calcaneo-naviculare plantare eingewebt ist und durch die darunter in der Fusssohle hinweggehenden Beugesehnen angedrückt gehalten wird. Es gehört somit das *vordere Sprunggelenk* zu den Kugelgelenken und ist nach allen Richtungen, jedoch nur beschränkt beweglich. Denn die Winkelbewegungen finden ihre Hemmung an den straffen Dorsal- und kurz gespannten Plantar-Bänder zwischen den Tarsusknochen dieser Reihe, unterstützt durch die darübergleitenden Streck- und Beugesehnen, Sohlenmuskeln und die Plantar-Aponeurose. Diese Bänder müssen so stark sein, weil der Druck des auf dem Fussgewölbe lastenden Körpergewichts dasselbe zu verflachen, niederzudrücken, also eine Dorsalflexion dieses vorderen Sprunggelenks zu Wege zu bringen trachtet. Dabei aber trifft der nach unten ausspringende Taluskopf auf jene unnachgiebige Bandknorpelscheibe. Umgekehrt: die Abwärtsneigung (Beugung) des Fusses geschieht ausser im Knöchelgelenk verstärkt noch im vorderen Sprunggelenk (analog dem „Kopfgelenk“ im Mediocarpus). Die Uebertreibung derselben, wobei der Astragaluskopf oben ausspringen (verrenken) würde, verhindern die etwas schwächeren Rückenbänder der Fusswurzel. — Die quere und horizontale Drehung des vorderen Sprunggelenks hemmen ferner die seitlichen Bandstreifen des inneren Fussrandes, mit der Sehne des M. tibialis anticus — sowie noch mehr die Anwesenheit des Würfelbeins und der sehr feste sogenannte Apparatus ligamentosus sinus tarsi, nach aussen vom Astragalus auf der für die Extensoren-Sehnen bestimmten Austiefung an der äusseren Abdachung des Fussrückens. Die Hemmung ist somit auswärts eine weit kräftigere und musste es sein, denn der Druck des Körpergewichts durch Schiefstellung des Unterschenkels von innen nach aussen (bei auswärts gestellten Beinen) ist häufiger und mächtiger, als die Umkehrung dieses Druckverhältnisses bei Einwärtsstellung der Extremität, in welcher Stellung der Körper sofort nach aussen umzufallen droht. Es ist aber auch dadurch die Verrenkung des Gelenks nach innen die wahrscheinlichere.

Das *untere* oder *hintere Sprunggelenk* besteht aus einer etwas unregelmässig ausgehöhlten Pfanne an der Unterfläche des Sprungbeins, in welche sich die sattelförmig aufgebogene Walze des Fersenkörpers hineinlegt. Somit ist das Gelenk zunächst zu Drehbewegungen um die horizontale Längsaxe des Fusses construirt, d. h. zum abwechselnden Aufheben und Senken des Fussrandes. Vorn ist die Articulation flacher, hinten erhabener und zur inneren Seite wird die Fersenbeinwalze sogar hohl, indem da das Sustentaculum tali am Fersenbein als breite hakenförmige Console unter dem Talus herumgreift. Durch eine

constante Incongruenz der Gelenkflächen, welche aber durch Fett und Synovialfaltungen ausgeglichen wird, sind daher nicht blos in der sehr straffen Kapsel und ihren noch strafferen Plantar-Verstärkungsbändern Längsdrehungen, sondern auch dabei geringe Quer-Rotationen möglich. — Das Gelenk zwischen dem kleinen, flach spiralig ausgeschweiften Fersenbeinkopf und dem entsprechenden Würfelbein lässt ebenfalls einige Drehungen um die verticale Längs- und Queraxe zu und schmiegt sich somit den beschränkten Drehungen des Talo-navicular-Gelenks an, dessen Ergänzung an der äusseren Hälfte des Fussgelenks es ist. — Durch eine flache Articulation zwischen den Seitenflächen des Würfelbeins und der des Taluskopfs ist gesorgt, dass diese Stelle den Längsdrehungen des untern Sprunggelenks folgen kann. —

§ 542. Wir nennen die Gelenkflächen des oberen Sprunggelenks das *„Planum submalleolare"*. Die Gelenkflächen des unteren und vorderen Sprunggelenks, von denen die ersteren etwas schräg von hinten nach vorn ab- und einwärts verläuft, die andere vertical an deren vordere Grenze stösst, vereinigen wir unter dem Namen des *„Planum subtalicum"* oder *„calcaneo-naviculare."* Die Gelenkverbindung des Taluskopfes mit dem Kahnbein einer- und des Fersenbeinkopfes mit dem Würfelbein anderseits, bilden das *„Planum mediotarsale"* oder „das Gelenk des Vorfusses". Endlich sollen die Gelenkverbindungen der *Keilbeine* mit dem *Kahnbein* als solche, die der Metatarsi mit jenen und dem Würfelbein als *Metatarsal-* oder *„Mittelfussgelenke"* benannt worden. —

Die Drehungen des Fussgelenks um die verticale Axe geschehen also im obern Sprung- und weiterhin im vordern Sprunggelenk, sowie im Fersenwürfelbein- (oder Mediotarsal-) Gelenk. Diese Bewegungen heissen *Beugungen des Fusses,* wobei die Sohle sich nach hinten richtet. Sie heissen *Streckungen* mit umgekehrter Richtung. Die Beugung ist relativ weiter möglich, als die Streckung, d. h. der Fussrücken kann in einem sehr stumpfen Winkel zur Vorderfläche des Schienbeines gestellt werden (bis 180° bei berühmten Tänzerinnen, was als eine besonders graciöse Attitüde gilt), während die Streckung höchstens bis zu einem Winkel von 75° gebracht werden kann. In demselben Gelenke, mit einiger Betheiligung auch des vorderen Sprunggelenks, geschehen die Seitenwendungen des Fusses in der horizontalen Ebene um die Queraxe, so dass also die Fussspitze einen horizontalen Kreisbogen beschreibt, dessen Mittelpunkt im Knöchelgelenk ist. Diese Bewegungen sind die eigentlichen *Ab- und Adductionen* des Fusses, analog den Seitenbewegungen der Hand nach dem Ulnar- und Radialrande. Wegen der erwähnten Verschmälerung der Talusfläche nach hinten werden diese Drehungen bei Beugung des Fussgelenks im weiteren, bei Streckung im engeren Umfange möglich. Ebenso verbinden sie sich mit den folgenden Bewegungen.

Die Drehungen des Fusses um die horizontale Längsaxe geschehen dagegen im unteren Sprunggelenk, unter nur geringerer Mitrotation des vorderen Sprung- und des Würfelbein-Gelenks, vielleicht selbst des oberen, soweit wenigstens es die Knöchel gestatten. Man pflegt sie ebenfalls als Adduction und Abduction zu bezeichnen, besser aber ist nach Analogie der Handbewegungen zu sagen: *Supination* und *Pronation* des Fusses. Bei der ersteren hebt sich der innere Fussrand, das Fussgewölbe wird innen noch höher, die Sohle noch hohler, zumal wenn dabei das obere Fussgelenk etwas gebogen und einwärts gewendet wird. Bei der zweiten hebt sich der äussere Fussrand soweit, bis der äussere Knöchel auf die Calcaneusfläche aufstösst, das innere Fussgewölbe wird verflacht, die Sohle verliert ihre Höhlung (Plattfuss). Die letztere Bewegung ist beschränkter, als die erstere.

Die Verbindungen der Keilbeine unter sich, sowie mit dem Kahnbein und Würfelbein ist sehr straff und lässt keine eigentliche Bewegungen nebeneinander zu, höchstens eine geringe Beugung in der horizontalen Längsaxe des Fusses (beim Hohlmachen desselben). Ihre festen Plantarbänder geben äusserst wenig elastisch dem Drucke von oben her nach und hindern den Einsturz des Fussgewölbes. Das Gleiche gilt von den Tarso-Metatarsal-Gelenken. Beide Gelenkreihen sind übrigens weniger dem Stosse des Körpergewichts ausgesetzt, da sie ausserhalb der Druckrichtung liegen, deren Hauptbelastung immer der Talus und dessen Unterbau, sowie das vordere Sprunggelenk zu tragen hat.

§ 543. *Anatomie der Luxationen des Fussgelenkes.*

Isolirte *Verrenkungen der unteren Tibio-Fibular-Verbindung* kommen ohne Abbruch der Tibialkante (Fig. 148) und eines oder beider Knöchel (§ 278) nicht vor und geschehen in der queren Richtung, wobei es allerdings möglich ist, dass in die Diastase der Unterschenkelknochen die Gelenkfläche des Talus hinaufsteigt und sich festklemmt. Man hat dies *„Verrenkungen des Fusses nach oben“* genannt, jedoch ist der Ausdruck *„Diastase der untern Tibio-Fibular-Verbindung“* bezeichnender, da dieselbe öfter noch ohne jenes Aufwärtssteigen der Talusfläche stattfindet. Sie verbindet sich übrigens nicht selten mit den nachfolgenden „Rotations-Luxationen“ des Fussgelenks.

Durch eine Nomenclatur der Verrenkungen in den Fussgelenken, welche nicht immer genau auf anatomische Untersuchungen und directe Anschauung der verschobenen Gelenke sich gründete, sondern mehr aus der äusseren Betastung und Formveränderung die Verrenkung muthmaasste und theoretisirte, ist dieser Paragraph der speciellen Verrenkungslehre in eine arge Verwirrung gerathen. Die freilich sparsamen derartigen Sections-Resultate, wie sie ***Nélaton, Malgaigne, Macdonnel, Hankok, Broca, Führer*** u. A. neuerdings gesammelt haben, genügen um eine bessere Anschauung zu geben. Experimente an der Leiche gelingen nur selten.

Zunächst folgende Uebersicht: Wir behalten die in § 542 genannten drei Articulationsflächen als Basis der anatomischen Darstellung bei, weil auf ihnen die Gelenkverschiebungen nur allein vorkommen können. Also auf dem Planum submalleolare verrenkt das Knöchelgelenk: „Luxatio submalleolaris“; — auf dem Planum subtalicum verrenkt der Astragalus im vorderen und unteren Sprunggelenk: „Luxatio subtalica“; — auf dem Planum mediotarsale verrenkt das vordere Sprung- und Fersen-Würfelbeingelenk: Luxatio mediotarsalis oder „Verrenkung des Vorfusses.“ Die isolirten Dislocationen des Fersenbeins unter dem Talus mit oder ohne Theilnahme des Würfelbeins sind sehr beschränkt. — Jene Verrenkungen können sich ferner mit einander combiniren und eine Vereinigung der Luxatio submalleolaris mit der subtalica stellt die „Total-Verrenkung des Sprungbeins“ dar. Endlich kommt die seltene isolirte Verrenkung der Verbindungen zwischen Kahn- und Keilbeinen und dieser unter sich als Gelenkzerreissungen vor.

§ 544. I. Verrenkungen des oberen Sprung- oder Knöchelgelenks; Luxationes submalleolares.

a) Der Astragalusbogen hat sich unter dem Gehäuse der Cruralpfanne um die horizontale Längsaxe um circa 90° gedreht: *„Rotationsluxation“* — analog den lateralen Verrenkungen anderer Charniere — und zwar:

1) der Talus hat sich mit seiner oberen Bogenfläche nach innen gewendet; seine äussere Fläche liegt in der Pfanne, die innere sieht nach unten. Damit ist, weil seine Unterfläche sich nicht vom Planum subtalicum getrennt hat, der Fuss in gleicher Weise um die horizontale Längsaxe gedreht. Die Fibula ist über dem äusseren Knöchel immer gebrochen (§ 279), das innere Knöchelband quer durchrissen, oft die Spitze des Tibiaknöchels abgesprengt und nur bei unvollkommenen Fällen (Fig. 144) (Achteldrehungen um die horizontale Längsaxe) wäre eine blose Dehnung dieses Bandes ohne Zerreissung möglich. Die Gelenkkapsel ist einwärts und vorn gesprengt. In manchen Fällen platzt auch die Haut über dem inneren Knöchel, dieser selbst ragt hindurch und die obere Bogenfläche

des Talus, sowie der Hiatus des Gelenks wird durch die Wunde fühlbar: *„Verrenkung des Fusses nach innen, Luxatio submalleolaris pedis interna“* (*tibiae externa*, im Falle man wie *A. Cooper* und *Malgaigne*, von dem *Vidal*'schen Princip der Nomenclatur (§ 399) abgeht).

2) Durch Drehung um dieselbe Axe ist die analoge aber umgekehrte Lage des Talus und Fusses entstanden. Der äussere Knöchel ist ebenfalls gebrochen, oder der vordere und mittlere Schenkel seines Bandes zerrissen, die äussere vordere Kapselwand gesprengt: — *„Verrenkung des Fusses nach aussen — Luxatio submalleolaris pedis externa (tibiae interna).“*

b) Der Astragalus ist unter der Cruralpfanne weg nach vorn oder hinten gerückt und steht daher mit seiner Wölbung nicht mehr unter derselben; also:

Fig. 222.



Verrenkung des Fusses nach hinten, der Tibia nach vorn.

3) die Bogenfläche des Talus liegt in ihrer ganzen Ausdehnung *hinter* der Crural-Pfanne; diese reitet auf dem Halse des Taluskopfes und auf dem vorderen Sprunggelenk (Fig. 222). Zwischen Kahnbein und Tibia-Rand bleibt freilich ein Hohlraum, welcher erst mit Extravasat, dann mit Fett und Bindegewebe sich ausfüllt (*R. Smith*). In veralteten Fällen soll sich auch eine Doppel-Facette auf der Tibia-Pfanne für den Hals des Talus und das Kahnbein abschleifen (*Tyrrel*, *A. Cooper*). Kapsel und Knöchelbänder sind zerrissen (mit Ausnahme des vorderen äusseren), der Knöchel selbst nicht immer gebrochen. Im Falle der Fractur des äusseren Malleolus ist der Fuss etwas um die Längsaxe nach innen gedreht. Der Sinus tarsi ist stark gequetscht und sugillirt: — *„Verrenkung des Fusses nach hinten, Luxatio submalleolaris pedis posterior (tibiae anterior).“*

4) Der Astragalusbogen liegt frei *vor* der Crural-Pfanne, welche auf dem Fersenbein-Halse reitet. Die Kapsel ist hinten und vorn gesprengt. Beide Knöchel sind nicht immer gebrochen (*Pirrie*); dagegen manchmal der Astragalus der Länge nach oder sein Hals gespalten, das vordere Sprunggelenk geborsten, die Haut des Fussrückens geplatzt und der Kopf des Talus liegt in der Wunde: *„Verrenkung des Fusses nach vorn, Luxat. submalleolaris pedis anterior (tibiae posterior).“*

Endlich c) kommen Combinationen dieser Verrenkungsarten mit den sub 1 und 2 genannten Rotations-Luxationen des Fusses vor und zwar hat man in Wirklichkeit beobachtet:

5) eine *Verrenkung des Fusses nach vorn* mit gleichzeitiger Drehung desselben nach *aussen* — *„Lux. submalleolaris pedis anterior interna (tibiae posterior externa)“* — von *Huguier* ohne, von *A. Cooper*, *R. Smith* mit Fibularknöchelbruch beschrieben. Der Talusbogen lag schräg, fast quer mit seiner äusseren Fläche vor der hinterwärts geschobenen Crural-Pfanne.

II. Verrenkungen des vorderen und unteren Sprunggelenks gleichzeitig, oder Verrenkungen des Sprungbeins auf dem Planum subtalicum oder calcaneo-naviculare: Luxationes subtalicae s. astragali.

§ 545. Die Dislocationen geschehen hier in der horizontalen Längsaxe des Fusses; in derselben liegt auch die Articulationsfläche des Fersenbeins, jedoch, wie oben schon gesagt, etwas schräg geneigt von aussen — hinten — oben nach innen — unten — vorn. Daraus folgt schon, dass die Vorwärts- und Rückwärts-Verschiebungen des Talus zugleich eine Seitenneigung haben und mit Lateralrotationen sich verbinden. Das Knöchelgelenk kann gleichzeitig intact oder mit verrenkt sein, so dass im ersteren Falle der Unterschenkel der Verschiebung des Astragalus gefolgt oder Pfanne und Knöchel entgegengesetzt verschoben sind, der *Talus also seine natürliche Lage in den drei Sprunggelenken gänzlich verlassen hat.* Diese letzteren Fälle bezeichnet man auch mit dem Namen der „vollkommnen" *(Nélaton)* oder „doppelten" *(Malgaigne)* Verrenkung des Astragalus, während die ersteren ganz unrichtigerweise „unvollkommene" genannt werden.

Eine vollkommene Verrenkung des *vorderen Sprunggelenks* allein in der Queraxe, ohne gleichzeitige Verschiebung des Würfel-Fersenbein-Gelenks oder eine seitliche in der Längsaxe des Fusses, ohne gleichzeitige Verschiebung des unteren Sprunggelenks ist unmöglich, obwohl *Boyer*, *A. Cooper*, *Richerand*, *Chelius* derartige Fälle gesehen und eingerenkt haben wollen. Denn wenn die genannten beiden parallelen Gelenke intact sind, so müssen sie eben an sich jede weitere Verschiebung des vorderen Sprunggelenks verhindern und es ist nur eine sogenannte Subluxation des Taluskopfes denkbar, nämlich ein Aufplatzen der Gelenkkapsel nach oben, worauf der Taluskopf ober- oder einwärts ausspringt und das Gelenk elastisch klafft. Nach unten wird dieser Vorgang durch das sehr feste Lig. calcaneo-naviculare plantare wohl immer, nach aussen durch die entgegenstehende äussere Hälfte des Fussgewölbes definitiv gehindert sein. Ebenso sind isolirte Verschiebungen des *unteren Sprunggelenks* unmöglich und höchstens nur partielle Auswärts-Drehungen des Calcaneus zulässig. Die als *„Verrenkungen des Fersenbeines"* beschriebenen, etwas undeutlichen Fällen *(Chelius*, *Hankok*, *Rognetta*, *Jourdan* u. A.) gehören daher mit hieher. Die *Luxationes subtalicae* stellen sich in folgenden Arten dar:

1) Der Taluskopf ruht auf der oberen und inneren Fläche des Kahnbeins, dessen hinterer, innerer und oberer Rand in die Halsfurche des Astragalus eingreift. Der Körper des Talus ist also auf der Gelenkfläche des Calcaneus nach vorn gerückt, hat sich vom Fersenhöcker nach vorn entfernt und trägt

a) unverändert auf sich den Unterschenkel. Die Sehnen des Fussrückens sind schlaff nach vorn aufgerafft. Die Achillessehne verläuft gekrümmt zur Ferse; der Zwischenraum zwischen ihr und der Tibia ist beträchtlich grösser. Die vordere Sprunggelenkkapsel ist oben zerrissen und reichlich Blut in der Sohle und in's Zellgewebe des Fussrückens ergossen. Manchmal findet sich der äussere Knöchel hoch gebrochen, zumal, wenn die Richtung der Verrenkung nach innen vorwaltet; oder der Kopf des Astragalus ist abgebrochen. Auch platzt meistens die

Haut des Fussrückens über dem vorspringenden Taluskopf: — *„Luxatio subtalica anterior et interna, Verrenkung des Astragalus nach vorn und innen.“*

b) Im Falle der gleichzeitigen Verrenkung des Knöchelgelenks ruht der Talus noch ebenso auf der Vorderfläche des Tarsus; sein Bogen liegt frei nach oben und von den Extensorensehnen und der Haut bedeckt, die er nicht selten durchbrochen hat. Die Tibiapfanne reitet auf der hinteren Abdachung des Talus oder gar auf dem Fersenbein, je nachdem eben der Talus mehr oder weniger vorgeschoben ist. Der letztere wendet sich dem inneren Fussrande zu, steht also schief zur Längsaxe des Fusses, oder er hat sich noch mehr seitlich geneigt und gedreht, so dass er ganz auf den inneren Fussrand zu liegen kommt: — *Luxatio astragali totalis anterior et interna.“*

2) Der Talus steht ganz quer mit seinem Kopf nach dem inneren Knöchel zwischen der Sehne des Tibialis posticus und Flexor digit. longus (*Thierry*, *Foucher*) oder nach dem äusseren Knöchel (*Führer*) gerichtet; dabei kann der Taluskopf gebrochen (*Denonvilliers*) oder die unteren Verbindungen der Cruralknochen diastatisch geworden sein (*Laumonier*): *Luxatio astragali transversa.“*

3) Es kann endlich sogar zu einer gleichzeitigen Doppeldrehung des Astragalus, der seine Flächen fast umkehrt und halb quer vor, zum Theil noch zwischen den Knöcheln liegt (*Boyer*, *Dupuytren*, *R. Smith*, *Liston*, *Rognetta*): — *Lux. astragali inversa“* („en sens dessus dessous“). Aufreissungen der Haut des Fussrückens oder über den Knöcheln finden auch hier zuweilen statt.

4) Das vordere Sprunggelenk ist ebenfalls oberwärts gesprengt, der Taluskopf aber sofort auswärts auf die äussere Abdachung des Fussrückens getreten und reitet auf dem äusseren oberen Rande des Kahnbeins, sowie auf dem Würfelbein. Das untere Sprunggelenk ist gesprengt und in eine schräge Kreuzung seiner Factoren gerathen. Meist brach der äussere Knöchel. Im Sinus tarsi und am Fussrücken ist sehr viel Blut ergossen, die Extensorensehnen sind nach ab-, aus- und vorwärts verdrängt und gequetscht: — *Lux. subtalica anterior et externa* (Fig. 223).

Fig. 223.



Verrenkung des Sprungbeins nach aussen und vorn — nach Malgaigne; a. Sprungbein; b. Grosszehe.

5) In sehr seltenen Fällen ist die Dislocation des Talus auf dem Planum subtalicum nach hinten erfolgt mit Neigung nach innen (*Williams*) oder aussen (*Nélaton*): — *„Lux. subtalica post. interna vel externa*, — *ohne* gleichzeitige Dislocation des Knöchelgelenks (*Parise*) oder *mit* derselben (*Nélaton*). Im letzteren Falle liegt der Talus zwischen der Tibia, welche auf dem Kahnbein reitet und der Achilles-Sehne, seitwärts rotirt, meist gebrochen. Die Haut über dem innern Knöchel ist geborsten, der äussere Knöchel gebrochen: — *„Lux. astragali totalis posterior.“*

III. Verrenkungen des Mediotarsal-Gelenks.

§ 546. 1) Die Köpfe des Talus und des Fersenbeins springen am Fussrücken über dem Kahnbein und Würfelbein hervor, welche also in die Sohle hinab gesunken sind. Der Vorfuss ist etwas um die Axe und einwärts gedreht. Die Kapseln beider Gelenke sind weit aufgesprengt.

Die festen Ligg. calcaneo-naviculare und cuboideum plantare wurden zuweilen unzerrissen angetroffen von *J. L. Petit, Liston, Smith*: — *„Luxatio mediotarsalis inferior s. plantaris, Verrenkung des Vorfusses nach unten.“*

2) Die Verschiebung ist auf dieselbe Weise einwärts und abwärts erfolgt *(A. Cooper)*, das Lig. calcan-cuboïdeum dorsale zerrissen, das plantare gedehnt: — *Lux. mediotarsalis interna, unvollkommene Verrenkung des Vorfusses nach innen und unten.*“

3) Die umgekehrte Luxation, so dass also die Köpfe des Talus und Calcaneus nach der Sohle zu unter das Kahnbein und Würfelbein gerathen sind *(Rognetta)*, ist zweifelhaft; — *„Lux. mediotarsalis superior, Verrenkung des Vorfusses nach oben.“*

IV. Isolirte Luxationen des Calcaneus

d. h. Sprengung des unteren Sprunggelenks mit Integrität des vorderen und des Würfelfersenbein-Gelenks oder mit Verdrehung des letzteren scheinen nach den wenigen bisher beobachteten, aber nur unzuverlässigen Fällen *(Chelius, Jourdan, Canton, Malgaigne)* so stattzufinden, dass der Calcaneus nach aussen umkippt, mit seiner Innenfläche sich abwärts senkt, der Talus aber mit seiner unteren Fläche in die Sohle herabtritt. Zugleich wird das Würfelgelenk um die Längsaxe gedreht und im Falle es platzt, rückt der Kopf des Fersenbeins nach oben in den Sinus tarsi und legt sich auswärts vom Taluskopf auf das Würfelbein: — *Lux. calcanei externa.“*

V. Isolirte Luxationen der Keilbeine

besonders des ersten sind nach aufwärts von *Meynier, Villars*, aller drei von *Monteggia, Bertherand, Key*, nach seitwärts und abwärts von *A. Cooper*, nach auswärts von *Nélaton* beobachtet worden, zum Theil mit Wunden der Weichtheile. Sie gehörten deshalb meistens zur Classe der „Gelenkzerreissungen,“ obgleich auch einzelne der obigen Luxationsfälle als „veraltete“ aufgefunden wurden. Das *Kahnbein* sah *Bournett* aus seiner Verbindung mit den drei Keilbeinen, aber nicht aus der mit dem Taluskopf auswärts und nach vorn durch eine quere Hautwunde hindurch getreten. *Piédegnat, R. Smith, Walker* fanden beide Gelenke gesprengt und das Kahnbein dazwischen heraus ein- und oberwärts gedrängt.

§ 547. *Mechanismus der Tarsus-Verrenkungen.*

Verrenkungen in den Fussgelenken entstehen am häufigsten durch unwillkührliche forcirte Winkelbewegungen im Knöchelgelenk, zu welchen ein Stoss in der verändert gestellten Axe des Unterschenkels oder eine durch äussere Gewalt bewirkte Drehung des Fusses hinzukommt. Es ist somit durchaus nicht der Fuss oder der verrenkende Knochen der Fusswurzel, insbesondere der Astragalus immer der bei der Verrenkung bewegte Gelenktheil; ja er ist es verhältnissmässig in viel weniger Fällen als der Unterschenkel, weshalb *A. Cooper* und *Malgaigne* auch die Verrenkungen des Knöchelgelenks geradezu als Luxationen des unteren Tibia-Endes benennen. Nicht selten machen aber auch beide Gelenktheile gleichzeitig entgegengesetzte verrenkende Bewegungen, wie wir dies auch bei andern Gelenken (z. B. im Ellenbogen) annehmen mussten (§ 480).

Der Fuss verrenkt beim Aufspringen oder Aufstürzen mit der flachen Sohle auf eine schiefe Ebene, die sich nach vorn oder hinten, gleichzeitig

vielleicht auch nach der Seite abdacht. Dadurch wird der Fuss in den Sprunggelenken in eine forcirte Flexion, resp. Extension versetzt und gleichzeitig zur Seite gedreht. Er verrenkt ferner, wenn er in einem Loch, im Steigbügel, im Rinnstein, zwischen den Speichen oder im Schwungriemen eines rollenden Rades, im Gitter eines Treppengeländers und dgl. stecken oder beim Abgleiten auf den Treppenstufen am langen Stiefelabsatz hängen bleibt. Danach schlägt fast immer der Körper nach hinten oder zur Seite oder vorn über und das Unterschenkelende erhält zum Schluss noch durch einen entgegenstehenden Körper, die Kurbel des Rades, die Kante einer anderen Treppenstufe, ein Holzstück, über welches der Verletzte stolperte u. dgl., einen Stoss von der Seite her.

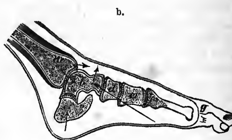
Zur Erklärung des Mechanismus dieser Verrenkungen ist vor allem *die veränderte Richtung des Druckes des Körpergewichtes* in Betracht zu ziehen, welchen das Letztere beim ruhigen Stehen in der Unterschenkelaxe vertical auf den Talusbogen als den Höhepunkt des Fussgewölbes ausübt.

Fig. 224.

a.

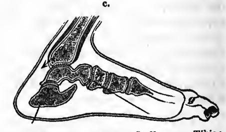


b.



Das Fussgelenk in senkrechter gestreckter Stellung.
a. Tibia; b. Talus; c. Calcaneus; d. Kahnbein: e. Keilbein; f. Mittelfuss: g. Zehenphalangen.
Die Pfeile geben die Richtung des Drucks an, den das Fussgelenk von oben und von unten her erfährt und diejenige, nach welcher die Ausweichung des Gelenkes stattfindet.

c.



Das Fussgelenk in gebeugter Stellung. a. Tibia; b. Talus; c. Calcaneus; d. Kahnbein; e. Keilbein; f. Mittelfuss; g. Zehenphalangen.

Er ist der eine bewegende Factor, der andere *die zufällige Drehung des Fusses* um die horizontale Längs- und Queraxe. Steht der Fuss bei verticaler Stellung des Unterschenkels auf gleichem Boden (Fig. 224 a); so wird das Fussgewölbe diesem durch die Fallgeschwindigkeit potenzirten Drucke elastisch widerstehen und der Talus, welcher wie jeder Schlussstein mit dem breiten Ende nach oben im Gewölbe steckt, wird nur noch fester hineingetrieben. Auch der Gegenstoss vom Boden her, der das Fussgewölbe aufbiegen möchte, drängt ihn nicht heraus. Er luxirt also nicht und kann höchstens durch diesen Stoss und Gegenstoss zertrümmert werden. Deshalb sind directe auf die Fusswurzel wirkende Gewalten bei Luxationen der Fussgelenke sehr selten im Spiele, besonders nicht bei Luxationen des Talus. Wagenräder, Fässer u. dgl., welche über den Fuss rollen, Steine, welche darauf fallen, können wohl das Fussgewölbe nach unten z. B. in der Mediotarsallinie eindrücken oder eines der Tarsusglieder herauswühlen, aber sie zerreisen und zerschmettern es mehr, als dass sie die Articulationen derselben verschöben. Den Talus aber treffen sie schon gar nicht, der viel zu versteckt liegt, zumal in der Höhlung des Fusses, um durch directen Druck aus dem Gewölbe heraus-

geschoben zu werden. Die verrenkenden Gewalten wirken also *indirect* und der Unterschenkel, der Vorfuss und zum Theil der Fersenfortsatz dienen ihnen erst als Hebel, um die Sprunggelenke zu verschieben.

Geräth der Fuss dagegen in forcirte Flexion, so dass Fussrücken und vordere Unterschenkelfläche fast in einer Linie liegen (Fig. 224 b.), so geht die Druckrichtung des Körpergewichtes in der Unterschenkelaxe aus dem rechten in einen nach vorn geöffneten sehr stumpfen Winkel über. Die Cruralpfanne rutscht von der Höhe des Talusbogens nach vorn herunter, sprengt die angespannte vordere Kapselwand und gleitet auf den Hals des Talus; — d. h. es entsteht die Verrenkung des Fusses nach hinten (der Tibia nach vorn). Ist die Richtung des Unterschenkels dazu eine seitliche, z. B. von aussen nach innen, wenn der Körper bei flectirtem z. B. abgegleiteten Fusse auswärts und hinten überschlägt, — oder wird sie seitlich, indem durch Fixirung des Vorfusses (im Treppengeländer), beim Umfallen derselbe gewaltsam nach aussen gedreht, abducirt und pronirt wird; so rotirt der Astragalusbogen unter der abgleitenden Pfanne und es entsteht die „Verrenkung des Fusses nach innen" complicirt vielleicht mit der „nach hinten," wenn die erst erwähnte schiefe Druckrichtung des Unterschenkels (von hinten nach vorn) vorwaltete. Es ist leicht, den Mechanismus der entgegengesetzten Luxation sich demnach zu erklären. Sie entsteht in forcirter Extension (Erhebung des Vorfusses) unter schiefer Druckrichtung des Unterschenkels von vorn nach hinten und durch gewaltsame Rotation des Fusses nach innen (Supination und Adduction) (Fig. 224 c.) — Die oben erwähnten zufälligen äusseren Stösse, welche das Unterschenkelende oder den Fuss im Momente der Verschiebung treffen (z. B. im Hinfallen) können die Bewegungsrichtung der luxirenden Gelenktheile noch wesentlich beeinträchtigen. —

Wir beobachten somit am Charniere des Knöchelgelenks ausser den natürlichen Dislocations-Folgen der übermässigen Flexion und Extension keine eigentlichen seitlichen Verschiebungen, weil die Knöchel zu weit vorstehen und ihre Bänder zu fest sind, um umgangen zu werden oder unzerbrochen resp. unzerrissen zu bleiben. Dafür treten unter der queren Pfannenwölbung des Knöchelgelenks um so leichter übermässige Rotationen des Fusses um seine Längsaxe ein, welche zu den dargestellten Luxationen werden, freilich meist auf Kosten eines oder beider Knöchel. Den Mechanismus der Knöchelbrüche durch Aufstossen oder Herabziehen haben wir § 278 genügend erörtert. Die verrenkende Gewalt wirkt gerade bei den Rotationsluxationen des Knöchelgelenks zuweilen nur am Vorfusse, den sie als Hebel benutzend, übermässig und plötzlich nach aussen oder innen wendet, während die Extremität oder der ganze Körper ruht und in seiner Bewegungslosigkeit fixirt ist. So z. B. bei einem Weinküfer, der von einem Fasse niedergeworfen wurde und dem das Fass über den Unterschenkel rollte, den Fuss auswärts drehte und im Knöchelgelenk einwärts verrenkte *(Huguier)*.

Je nachdem nun die veränderte Druckrichtung oder die Drehung des Fusses zuerst einwirkt, je nachdem also die Dislocation zuerst nach vorn oder hinten, und durch das Hinzukommen des zweiten Factors eine seitliche oder umgekehrt gewesen ist; wird man die Verrenkung nach vorn (oder hinten) als die „primäre", die nach innen (oder aussen) als die „secundäre" Verrenkung (und umgekehrt) betrachten können (*Vidal*, *Bardeleben*.) Dadurch müssen sich die theoretisch gehäuften Arten der Fussgelenkluxationen auf wenige Hauptgattungen reduciren lassen.

Bei den Verschiebungen des Talus auf dem Planum calcaneo-naviculare ist die veränderte Druckrichtung der Körperschwere in der

Unterschenkelaxe noch mehr thätig. Der Fuss steht z. B. in starker Flexion, die Ferse weit erhoben; die Unterschenkelaxe ist sehr nach hinten und aussen gerichtet (fällt über), die Pfanne sitzt in Folge der forcirten Beugung auf der hintern Abdachung des Talus. Der durch einen Stoss (Anprall des Fusses, Sturz des Körpers) vermehrte Druck drängt die Tibia nach vorn und innen, den Astragalus in derselben Richtung vor ihr her, sprengt das vordere und untere Sprunggelenk und verrenkt sie „nach vorn und innen.“ Oder der Talus wird gänzlich aus dem Fussgewölbe und unter der Cruralpfanne weg herausgedrängt, die Letztere bleibt auf dem Fersenbein sitzen, es entstehen die „totalen Verrenkungen des Talus nach vorn.“ Die schräg von hinten nach vorn abfallende Richtung der obern Calcaneus-Fläche begünstigt diese Verschiebung. Die übertriebene Neigung des Vorderfusses nach unten sprengt vorher das vordere Sprunggelenk, der Kopf des Talus ragt über das Kahnbein und verliert den Gegenhalt nach vorn und der ganze Talus weicht „nach vorn und innen“ aus. (Fig. 224 b.)

Es ist leicht, den Mechanismus der entgegengesetzten Luxations-Richtung nach hinten und aussen zu erklären. Er setzt die umgekehrten Bedingungen voraus; d. h. die Unterschenkelaxe muss von innen und vorn her zum Fuss geneigt, der letztere stark extendirt, der Vorfuss erhoben sein. Weil diese Druckrichtung schwieriger eintritt und die eben bezeichneten begünstigenden Momente in der Construction des Fusses dabei nicht obwalten, so kömmt diese Verrenkung weit seltner zu Stande. Auch hier werden gewaltsame Drehungen des (eingeklemmten) Fusses um die horizontale Längs-, sowie um die verticale Axe (Ab- und Adductionen) zum Zustandekommen der Verrenkung gewöhnlich mitwirken.

Die Festigkeit der Ligamente, besonders der Knöchelbänder, welche resistenter als die Knöchel selbst sind, widersteht in den meisten Fällen, wo die Fussgelenke in dergleichen gewaltsame Bewegungen gerathen, so lange dem schiefen Drucke des Körpergewichts bis durch die Wirkung der Unterschenkelmuskeln die veränderte Axenrichtung des Unterschenkels wieder regulirt d. h. das Gleichgewicht wieder gewonnen ist. Der Strauchelnde fällt hin und bricht nicht selten wegen der Ausdauer der Knöchelbänder den äussern Malleolus über dem Gelenk. Wird dagegen der Fuss festgehalten und von der fixirenden Gewalt noch in der angegebenen Weise rotirt, so entstehen aber gerade jene Verrenkungen des Fusses um so gewisser, vollkommen oder unvollkommen (Distorsionen) gleichzeitig mit dem Knöchelbruch (cf. § 278). —

Die Verrenkungen des Medio-Tarsal-Gelenkes pflegen stets Folgen übermässiger Flexion zu sein, wobei das Gelenk oben aufbricht, Talus- und Calcaneuskopf vornübersteigen und Kahnbein und Würfelbein ihren Gegenhalt verlierend, durch die Sehnen des M. tibialis posticus und anticus hinterwärts in die Sohle hinab gezogen werden. Dadurch aber wird der Calcaneus vom Würfelbein nach aussen gedrängt, der Fuss in sich selbst zusammengezogen, das Fussgewölbe verflacht und verkürzt.

Die Drehungen des Talus um die verticale Axe, seine Querstellungen sind reine Folgen einer gewaltsamen Drehung des Fusses um dieselbe Axe. Entweder wird dadurch nur das Knöchelgelenk gesprengt, der äussere Knöchel immer gebrochen, dazu noch die Crural-Pfanne diastatisch, weil der Talus mit seiner längeren Dimension sich in sie hineinzwängt. In diesem Falle muss auch der Fuss nicht mehr in der horizontalen Längsaxe, sondern quer gestellt erscheinen. Wird jedoch der Fuss fest gehalten, so platzt unter seiner Verdrehung auch das

untere und obere Sprunggelenk und die Tibia drängt in schiefer entgegengesetzter Richtung den Taluskopf nach vorn der Haut des Fussrückens entgegen. Hier findet er nur etwa Widerstand an den Strecksehnen, dreht sich deshalb einwärts nach dem innern Knöchel und der Sohle zu („Lux. transversa") (oder rückt auswärts über das Würfelbein gegen den äusseren Knöchel hin). Ja er kann sogar mit seiner Oberfläche aus dem Knöchelgelenk ein- und abwärts gleitend halb oder vollständig seine Flächen umkehren („Lux. inversa.")

§ 548. ***Statistik.*** Die Zahl der wirklich zu constatirenden Luxationen in den Fussgelenken ist eine immerhin in Vergleich zu denen der Schulter- und Hüftgelenke sehr mässige. Wenn ***Dupuytren*** die Verrenkungen des Knöchelgelenks 200mal gesehen haben will, so hat er eben die allerdings ziemlich häufige, aber geringe Distorsion des Knöchelgelenks bei Fibular-Brüchen, um die Längsaxe nach innen, die also nur eine Subluxation ist, für voll gerechnet. Er müsste sich denn gar in einzelnen Fällen durch die Aehnlichkeit der Form- und Stellungsveränderung des Fusses beim Knöchelbruch haben verleiten lassen, schon solche unvollkommene Luxationen des Fussgelenkes nach innen anzunehmen, wie sie auch bei blosser Dehnung des innern Knöchelbandes möglich sind.

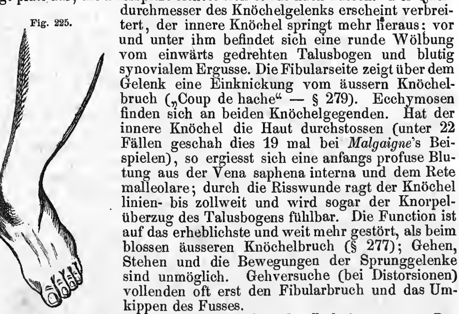
Die Verrenkung des Fusses im Knöchelgelenk nach innen ist die bei weitem häufigste aller dieser Dislocationen; die nach vorn die seltenste. Von den Luxationes subtalicae sind die nach vorn und innen die häufigern. Die totalen Dislocationen des Astragalus scheinen im Ganzen nicht seltener, als die, wo das Knöchelgelenk noch intact blieb. Der berühmte Wundarzt und Syphilidolog ***Carmichael*** erlitt selbst eine solche Verrenkung. ***Broca*** stellt im Ganzen etwa 130 Fälle von bisher bekannt gewordenen Astragalusverrenkungen zusammmen; jedoch mögen wohl manche noch unbekannt vom Schlunde der Amputationen verschlungen worden sein. Die selteneren Species der subtalischen und mediotarsalen, so wie der isolirten Tarsal-Verrenkungen zählen eben nur wenige, zum Theil oben mit den Namen der Beobachter erwähnten Fälle.

Symptomatologie der Verrenkungen der Fussgelenke.

§ 549. I. *Verrenkungen des Knöchelgelenks.*

1) *Luxatio pedis submalleolaris interna:* Der Fuss steht in Abduction und Pronation (Fig. 225). Der innere Fussbogen ist gesenkt, die Sohle liegt platt auf, die Fussspitze richtet sich etwas nach aussen. Der Querdurchmesser des Knöchelgelenks erscheint verbreitert, der innere Knöchel springt mehr heraus; vor und unter ihm befindet sich eine runde Wölbung vom einwärts gedrehten Talusbogen und blutig synovialem Ergusse. Die Fibularseite zeigt über dem Gelenk eine Einknickung vom äussern Knöchelbruch („Coup de hache" — § 279). Ecchymosen finden sich an beiden Knöchelgegenden. Hat der innere Knöchel die Haut durchstossen (unter 22 Fällen geschah dies 19 mal bei *Malgaigne*'s Beispielen), so ergiesst sich eine anfangs profuse Blutung aus der Vena saphena interna und dem Rete malleolare; durch die Risswunde ragt der Knöchel linien- bis zollweit und wird sogar der Knorpelüberzug des Talusbogens fühlbar. Die Function ist auf das erheblichste und weit mehr gestört, als beim blossen äusseren Knöchelbruch (§ 277); Gehen, Stehen und die Bewegungen der Sprunggelenke sind unmöglich. Gehversuche (bei Distorsionen) vollenden oft erst den Fibularbruch und das Umkippen des Fusses.

Fig. 225.



Formveränderung bei Lux. pedis submalleolaris interna.

2) *Luxatio pedis submalleolaris externa.* Der Fuss ist in Adduction und Supination; der innere

Fussbogen sehr erhoben, die Sohle hohler, liegt nur mit dem äusseren Fussrande auf (Fig. 226). Die Fussspitze ist einwärts gedreht, die äussere Abdachung des Fussrückens stark aufgewölbt durch den Talusbogen und Extravasate. Die Zehen stehen gewöhnlich etwas aufgerichtet (extendirt) durch Spannung der Strecksehnen. Die Störungen der Function sind die nämlichen, absoluten. Hautberstungen sind im Ganzen seltener anzutreffen.

Fig. 226.

Formveränderung bei Lux. pedis submalleolaris externa.

3) *Luxatio pedis submalleolaris posterior*. Nach einer forcirten Streckung des Fusses ist eine Rückbeugung unmöglich; vielmehr bleibt die Fussspitze gesenkt, die Unterschenkelaxe steht auf dem Fussgewölbe in einem nach vorn stumpfen Winkel (Fig. 227). Der Fussrücken erscheint verkürzt und bildet kaum die Hälfte der ganzen Fusslänge. Die Ferse ist verlängert, die Wölbung des Fussrückens ist steiler und zeigt dicht hinter der Metatarsallinie einen breiten Höcker (die Tibia); ebenso springt der äussere Knöchel vor. Da die Fibula gewöhnlich gebrochen ist, so dreht sich der Fuss ein wenig auswärts und hebt den Aussenrand. Die Strecksehnen sind zu einem schlaffen Paket am Fussrücken aufgerafft. Die Achillessehne verläuft concav und lässt zwischen sich und der Tibia einen breiten Zwischenraum. Die Function ist allseitig aufgehoben; der Verletzte setzt den Fuss nach vorn bei Gehversuchen nnd hebt die Ferse, da er ihm durch permanente Extension gleichsam zu lang geworden erscheint.

Fig. 227.



Formveränderung bei Luxatio pedis submalleolaris postica.

4) *Luxatio pedis submalleolaris anterior*. Nach einer forcirten Flexion des Fusses ist eine Streckung unmöglich; die Fussspitze bleibt etwas gehoben, der Fussrücken bildet mit der Unterschenkelaxe einen spitzen Winkel (Fig. 228). Der Fussrücken ist auffallend, um 1—2″ verlängert und bildet ³/₄ der ganzen Länge des Fusses. Dafür ist der Vorsprung der Ferse fast ganz verschwunden. Die Achillessehne liegt der Tibia dicht an, ja kann selbst durch Extravasat etwas convex nach hinten gewölbt sein. Dagegen ist die Fussbeuge vor der aufsteigenden Vorderfläche des Schienbeins leer, in ihrem Grunde eine rundliche ziemlich scharfrandige, zu beiden Seiten abgedachte Unterlage fühlbar — der Talus-Bogen. Die Strecksehnen erscheinen gespannt, die Zehen aufgerichtet. Die Knöchel liegen abnorm hinterwärts dem Fersenfortsatz an; ihnen gegenüber und über die Fussbeuge quer hinweg ist die Haut ecchymosirt. Die Function wird zum grossen Theil mässig gestört, sogar ein Auftreten vor oder nach Ablauf der traumatischen Entzündung und Anschwellung ist möglich, freilich mit ganzer Sohle und mit der Ferse zuerst, daher etwas unbeholfen. Auf den Zehen sich zu erheben und den Fuss zu beugen, ist dem Verletzten immerdar unmöglich.

5) Bei Combination der Abweichung in der Längs- und Queraxe des Fusses würden sich auch die Zeichen der Ein- und Auswärtsdrehung und der Vor- oder Rückwärtsschiebung zu je zwei verbinden.

§ 550. II. *Verrenkungen des Sprungbeines*, *Luxat. pedis subtalicae.*

Fig. 228.



Formveränderung bei Luxatio submalleolaris pedis antica.

1) *Luxatio pedis subtalica anterior et interna.* Der Fuss steht in geringer Beugung, also der Vorfuss gesenkt und etwas nach aussen gerichtet (Fg. 229). Der Fussrücken erscheint verkürzt und vor dem aufsteigenden Unterschenkel ragt ein Höcker mit harter Unterlage, nach dem inneren Fussrande gewendet, hervor — der Talus-Kopf. Die Knöchel sind um $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}''$ nach vorn gerückt, entfernter vom Fersenhöcker. Von der Sohle her am inneren Fussrande, an Stelle des Talus-Kopfes, fühlt man eine undeutliche Vertiefung unter dem inneren Knöchel, davor eine Erhöhung — das herabgedrückte Kahnbein. Ein gleichzeitiger Bruch des Wadenbeins verräth sich durch Crepitation und Einknickung der äusseren Contour des Unterschenkels. Hat der Talus-Kopf die Haut durchrissen, so pflegt die Blutung aus der Art. tibialis antica beträchtlich zu sein und durch die Wunde wird der gesplitterte Talus-Kopf fühl- oder sichtbar. Oder nach einiger Zeit verschwärt brandig die Bedeckungshaut des durch den Talus gebildeten Vorsprungs am oberen inneren Fussrande, und der necrosirende Knochen ragt hindurch. Die Functionsstörung bezieht sich namentlich auf die Seitendrehungen des Fusses; die Gehfähigkeit stellt sich nachträglich wieder her, bleibt jedoch durch Schmerz beschränkt.

Fig. 229.

Formveränderung bei Lux. tali anterior interna.

2) *Luxatio pedis subtalica anterior et interna totalis.* Die Deformität und Functionsstörung ist eine noch grössere, wenn die Verschiebung des Talus auch das Knöchelgelenk gesprengt hat. Der Fussrücken erscheint hier verlängert, wie bei I. 4, seine Wölbung jedoch durch den auf ihm rundlich vorspringenden Höcker des Talusbogens unterbrochen. Die Hautzerreissung ist weit häufiger und durch sie das klaffende Knöchelgelenk zu erblicken oder mit dem Finger zu fühlen. Die Dislocation des Talus nach einwärts drängt den Fuss nach aussen, ohne dass sich seine Ränder umkehren, vielmehr ragt am Innenrande ein starker Vorsprung — der innere Knöchel, und vor ihm ein zweiter — der Taluskopf $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ Zoll herab in die Höhlung der Sohle, die dadurch ziemlich gefüllt wird. Der Aussenrand dagegen zeigt eine Vertiefung zwischen dem äussern Knöchel und dem Ende des Metatarsus quintus, welcher seinen normalen Vorsprung daselbst bildet. Die Bewegungen der Sprunggelenke sind natürlich aufgehoben, da jene nicht mehr existiren. Eine sofortige oder spätere exulcerative Entblössung des Astragalus ist hier äusserst häufig.

3) Querdrehungen und Umdrehungen des Astragalus erzeugen Verbreiterungen des Querdurchmessers des Fussgelenks (Diastase der Tibia und Fibula), sowie anomale Vorsprünge der Fussbeuge und Vorknöchelgegend, welche der Dislocation des Talus entsprechen. Hautrisse sind hier in der Regel nicht vorgekommen. Der Fuss steht in halber Flexion und bei Innenrotation des Taluskopfes einwärts, bei Aussendrehung desselben auswärts gewendet.

4) *Luxatio subtalica externa.* Der Fuss ist stark einwärts gerichtet, der innere Rand erhoben, so dass die Plantarhöhlung nach innen sieht (adducirt und supinirt ist) (Fig. 230). Ueber dem äusseren Rande ragt der äussere Knöchel durch die Geschwulst vergrössert hervor und unter ihm ein zweiter rundlicher Vorsprung über dem Würfelbein, — der auswärts gewendete Taluskopf. Der Fussrücken (bei intactem Knöchelgelenk) scheint deshalb etwas verkürzt. Der innere Knöchel springt dagegen ausnahmsweise wenig vor und steht dem Kahnbein näher, so dass der ganze innere Fussrand etwas concaver und verkürzt ist. Das Fussgewölbe erscheint gleichsam unter dem Unterschenkel am Vorderfuss nach innen gedreht, d. h. die verlängerte Unterschenkelaxe trifft nicht auf das Sprungbein, sondern dieses bleibt nach aussen liegen (*Dupuytren*).

Fig. 230.



Formveränderung bei Lux. tali externa.

5) *Luxatio subtalica posterior.* Der Fussrücken erscheint etwas verkürzt, die Einpflanzung des Unterschenkels auf den Fuss vorwärts gerückt. Der Zwischenraum zwischen ihnen und der Achillessehne ist dagegen nicht, wie bei der Lux. submalleolaris posterior leer, sondern über dem Fersenfortsatz liegt eine länglich rundliche, harte Geschwulst, welche die Achillessehne nach hinten und seitwärts selbst convex herausdrängt (Fig. 231). Das Bein ist etwas, d. h. um die Höhe des Astragalus verkürzt, die Knöchel stehen tiefer, der innere ragt in die Höhlung des inneren Sohlenrandes, der äussere stösst auf die äussere Fläche des Fersenbeinkopfes. Der Fuss steht in starrer, rechtwinklicher Extension zum Unterschenkel. Auftreten ist möglich, aber kraftlos; Taubheitsgefühl im Fuss, Druck auf den Nervus tibialis posticus durch den Astragalus (*Nélaton*).

Fig. 231.



Formveränderung bei Lux. subtalica postica.

§ 551. III. *Luxationen der Mediotarsal-Gelenke.*

Das Fussgewölbe ist verkürzt in seiner Längsaxe und in der Mitte vor der Fussbeuge dicker, so dass ein terrassenartiger durch Geschwulst und Extravasat undeutlicher Vorsprung auf dem Fussrücken die oberwärtsstehende Tarsal-Reihe bezeichnet, während die Sohlenhöhlung von der anderen abwärts getretenen ausgefüllt wird. Der Fuss befindet sich in Flexion, wenn der Vorfuss unter- und rückwärts — in Extension dagegen, wenn er oberwärts verschoben ist und dort durch den M. tibialis posticus, hier durch die Strecker und Peronaei hinterwärts gezogen wird.

Die Function ist Anfangs mässig und mehr durch den Schmerz gestört; das Knöchelgelenk leidet nur durch die Quetschung. Nach einiger Zeit soll auch bei nicht erfolgter Einrichtung Gebrauchsfähigkeit wieder eintreten (*Liston*). Bei der incompleten Seitenluxation des Mediotarsal-Gelenkes würden die Fussränder gebrochene Linien darstellen.

IV. Bei den *Luxationen des Calcaneus* findet sich der Fersenvorsprung nach aussen verlegt. Das Fussgewölbe ist verbreitert, abgeflacht, die Sohle liegt platt auf, der Fuss steht etwas abducirt. Der äussere Fussrand zeigt bei gleichzeitiger Dislocation des Würfelbeingelenks einen entsprechenden Vorsprung nach oben vom Fersenbeinkopf. Das Auftreten der Sohle erregt Anfangs unerträgliche Schmerzen, nachher wird aber das Gehen wieder möglich, etwas unbeholfen, wie beim Plattfuss. —

V. Die *isolirten Luxationen einzelner Tarsusknochen* machen anomale Erhebungen am Fussrücken, welche dem Orte und der Form des dislocirten Knochens entsprechen.

§ 552. Die *Complicationen der Verrenkungen in den Tarsusgelenken* sind häufiger als an allen andern Articulationen. Wir haben sie gelegentlich schon erwähnt. Brüche des Unterschenkels im untern Drittheil; die Fractur des äussern Knöchels, der fast stete Begleiter der Verrenkung, seltner die des inneren oder die Diastase mit Losreissung der inneren Tibia-Kante (Fig. 148); die Längs- oder Splitterfractur des Astragalus oder der Abbruch seines Halses; die Brüche des Fersenbeines; seltner die der Metatarsi; — ferner traumatische sofortige oder nachträglich gangraenös-exulcerative Trennungen der Hautbedeckung, allermeist vor den Knöcheln und über dem Astragalus-Kopf quer über den Fussrücken. Daran schliessen sich die Blutungen, subcutane oder frei durch die Wundöffnung ausströmende, arterielle und venöse, die sehr beträchtlich zu sein und grosse durch Exsudate noch unförmlichere Geschwülste zu erzeugen pflegen, jedoch oft auch äusserst schnell resorbirt werden. Die Blutungen stehen nicht selten auf Tampon-Druck definitiv, andernfalls erfordern sie die Unterbindung der Arterie in der Wunde. Am seltensten sind Zerreissungen von Sehnen.

§ 553. Der *Verlauf der nicht eingerenkten Fussverrenkungen* ist trotz der erheblichen traumatischen Entzündung doch immerhin nicht ungünstig; die Deformität freilich bleibt und damit auch die Functionsstörung. Jedoch giebt es zahlreiche Fälle von Ankylose einer- und Necrose anderseits, von fortkriechenden Entzündungen, die zur Verjauchung und Hektik führten. Die Rotationsluxationen erzeugen alle die Schwierigkeiten des Gehens und Stehens, welche den Platt- und Klumpfüssen (s. u. §§ 585, 586) eigenthümlich sind, also Schwäche, frühe Ermüdung, Unsicherheit und Unschönheit der Bewegung. Günstiger ist hierin die Verrenkung des Fusses nach vorn oder hinten. Die Luxationes subtalicae, in Gleichem die mediotarsalen und intertarsalen sind dergestalt von weitreichenden Quetschungen begleitet, dass hierin die bedenkliche Prognose genügend begründet ist. Ausschleifungen neuer Articulations-Flächen, Verschmelzungen des Talus mit anderen Tarsal-Knochen, Abplattungen, Verkürzungen, Verflachungen des Fusses bilden sich allmählich aus. Das Knöchelgelenk ankylosirt dabei nicht selten.

Bei allen Tarsal-Verrenkungen besteht die Neigung zu baldigen *Recidiven*, welche die Repositions-Bemühungen erfolglos machen. Am günstigsten verhält sich hierin noch das Knöchelgelenk.

Die Wiedererlangung der Gebrauchsfähigkeit und der Festigkeit eines *wieder eingerenkten* Tarsal-Gelenkes erfordert mehrere Wochen, eine längere Frist als bei allen andern Gelenken.

Die complicirenden Symptome sind immer ungünstig, wenn auch von verschiedener *prognostischer* Bedeutung: am wenigsten noch die Blutungen und die Brüche der Knöchel, obwohl bei letzteren frühe Rückfälle der Ver-

renkung häufig zu sein pflegen. Der *äussere Knöchelbruch* ist sogar prognostisch günstig für die durch Aufstossen des Fusses oder Umfallen des Körpers erzeugte Luxation, insofern durch die zuerst entstehende Fractur die Kraft des Stosses vorzeitig gebrochen, die Continuität der Bänder geschont, die etwaige Verrenkung somit nur eine unvollkommene wird. Der *Bruch des Astragalus* ist prognostisch ein weit schlimmeres Ereigniss, als seine *Luxation*, weil nach jenen sich so leicht jener gefährliche pathologische Process im Talus ausbildet, den wir als Osteïtis spongiosa pyæmica im § 40 geschildert und § 289 wieder erwähnt haben. Ebenso ist die frische *Wunde* günstiger als die *exulcerative Eröffnung der Hautdecke* und des verrenkten Gelenks, weil immer Necrose und Arthrocace die Folge ist.

Die *Repositions-Fähigkeit* dieser Verrenkungen findet in kurzer Zeit ihre Gränzen. Nach 2—3 Wochen schon pflegt die Reduction nicht mehr möglich zu sein, zumal bei den Verschiebungen des Astragulus.

§ 554. *Differentielle Diagnostik.* Die erörterten äusseren Merkmale zusammengehalten mit der anatomisch-mechanischen Kenntniss des Fussgelenks und seiner möglichen Verschiebungen ergeben oft schwer, oft leicht die Diagnose einer der verschiedenen Arten der Tarsal-Verrenkungen.

Verwechselungen einzelner derselben mit Fracturen, denen ähnliche, jedoch immer nur unvollkommen und entfernt ähnliche Formveränderungen folgen, sind möglich und zwar die der Luxatio submalleolaris interna mit dem Bruche des äusseren Knöchels und der L. subm. externa mit dem des innern. Da die letzteren meist Complicationen der ersteren sind, so wird eben nur ein Plus der Erscheinungen bei den resp. Luxationen vorhanden sein, nämlich der höhere Grad der beiden zukommenden Formveränderung des Fusses, sowie die Unbeweglichkeit des verdrehten Knöchelgelenks, welches bei der blossen Knöchelfractur passiv und activ frei beweglich bleibt. — Die Luxationes subtalicae ohne Betheiligung des Knöchelgelenks und die isolirten Verrenkungen des Fersenbeins unterscheiden sich von denen des Submalleolar-Gelenkes eben durch die wenigstens passiv freie Beweglichkeit des oberen Sprunggelenks, während die Drehungen um die Längsaxe gehindert und höchst schmerzhaft sind. Ausserdem bilden die Unterscheidungsmerkmale die erwähnten, selbst durch die allgemeine Geschwulst hindurch deutlich fühlbaren Vorsprünge, welche der Talus bildet. Nächstdem sind die Entfernungen der Knöchel von der Ferse einerseits und vom Kahnbein resp. fünften Metatarsus (den beiden vorspringendsten Punkten der Mediotarsal-Linie) andererseits brauchbare Zeichen für die richtige oder veränderte Stellung der Unterschenkelpfanne, mit dem Astragalus zusammen zum ganzen Fusse oder zum Astragalus an sich.

Die Contusion und die Rheumarthritis des ganzen Fussgelenks ergeben Schmerzhaftigkeit jeder der drei Bewegungen; die Distorsion eines Fussgelenks macht nur dasjenige Gelenk schmerzhaft, dem sie eine seiner Construction widerstreitende Bewegung zumuthete. Ursprüngliche traumatische Entzündungen selbst der Synovialis beschränken sich sehr oft bleibend auf das eine der drei Sprunggelenke, weil diese nicht, wie beim Handgelenk durch Synovialschläuche und communicirende Divertikel ein anatomisches Continuum bilden.

§ 555. *Behandlung.* Zur Reposition der einfachen Verrenkung des Knöchelgelenks wird das Knie gebeugt, um die Wadenmuskeln zu erschlaffen und die Ferse, sowie den ganzen hintern Hebelarm des Fusses beweglich zu machen. In dieser Stellung wird der Unterschenkel festgehalten. Die eine Hand des Wundarztes umgreift die Ferse von unten

her, die andere legt sich auf den Fussrücken um den Vorfuss (wie beim Stiefelausziehen); beide machen hierauf durch Distension das verrenkte Gelenk mobil und führen dann durch eine der Dislocations-Richtung entgegengesetzte Bewegung den Fuss in seine normale Stellung zurück. Hierbei hilft wesentlich oft ein directer Druck auf die durch die Verrenkung zugänglich gewordene Oberfläche des Astragalus, sowie eine Hebelbewegung des Fusses. Mit der Luxation reponirt sich auch von selbst die Fractur des Knöchels. Ein Gypsverband oder der *Dupuytren*'sche Verband für den äussern Knöchelbruch (Fig. 150) sichert die Einrenkung. Mit Vortheil wird das Glied auf eine niedrige Doppelebene, nicht in eine Schwebe gelagert. Die Eisblase ist wohl immer erforderlich wegen der Bänderverletzung und ungewöhnlich intensiven Entzündung. Passive Bewegungen des Gelenks sind erst nach 10—12 Tagen, der Gebrauch des Gliedes frühestens nach 3—4 Wochen zu gestatten und auch da noch immer im Gypsverband, schon der Knöchelfractur wegen. Die Einrichtung der einfachen Luxationes subtalicae ist ungleich schwieriger. Es sind auch hier die vorigen Repositions-Manoeuvre aufzustellen; jedoch kann nur ein kräftiger directer Druck den Astragalus an seinen Platz zurückführen.

Der Kranke liegt dabei horizontal (chloroformirt) mit gebeugtem Knie und Hüftgelenk. *Dupuytren* sicherte diese Beugungen während der Reposition sogar durch eine Bandage. Der Unterschenkel wird über den Knöchel durch die umgelegten Hände eines Gehülfen fixirt und der Fuss aus der Distraction in möglichste Extensionsstellung versetzt, um auch dadurch den Astragalus rückwärts zu drängen. Zugleich wird der Vorfuss nach aussen oder innen gedreht, je nachdem die Abweichung des Taluskopfes, resp. nach aussen oder innen statt hat. Selbst bei den Abweichungen nach hinten wird die Streckung der Distraction sofort folgen müssen, weil der Uebergang in die Streckung des Fusses das Knöchelgelenk zur Wiederaufnahme des Talus hinten öffnet. Alle diese bisherigen Manipulationen besorgen Assistenten. Der Wundarzt selbst drückt direct („Impulsion") auf den Kopf des Astragalus mit den Daumen seiner beiden Hände, deren Finger die Fusssohle umgreifen (*Rognetta, Cooper*). Ob das Knie (*Petronti*) dazu geeigneter sei, möchte ich bezweifeln.

Gleichwohl sind nicht selten alle beharrlichen Repositions-Bemühungen entweder an unerwarteten *Reductions-Hindernissen* (Zwischenlagerungen von Sehnensträngen, Einschnürungen des Talus-Kopfes zwischen die Strecksehnen, selbst in der Wunde u. dergl.), ferner an der Unbeweglichkeit (Verwachsung) der verschobenen Theile, die oft nach 12—14 Tagen schon vorhanden ist, oder noch öfter an der hartnäckigen Wiederkehr der Talus-Verrenkung gescheitert, den keine Bandage festzuhalten im Stande ist.

Dies letztere musste selbst *Dupuytren* einräumen, der mit seinem Knöchelbruch-Verbande und einer Steigbügelbinde aller Schwierigkeiten Herr werden zu können glaubte; für die Verrenkungen des Knöchelgelenks nach vorn und hinten hatte er ihn so abgeändert, dass das Seiten-Kissen und die Schiene (Fig. 150) rückwärts angelegt wurden.

Der Talus ist selbstverständlich um so rebellischer, je mehr die Bänder des vordern Sprunggelenks zerrissen sind und er dadurch jeden Anhalt verloren hat, der ihn dem Kahnbein entgegen drückt, also noch mehr bei den so häufigen Hautberstungen. Hier sinkt der Vorfuss seiner Schwere gemäss nach unten, das reponirte Gelenk klafft und der Taluskopf tritt wieder aus, während die Sehnen des Tibialis posticus und Peroneus longus den Vorfuss nach unten, aussen und hinten ziehen.

§ 556. Wegen dieser Schwierigkeit, — ferner wegen der zu erwartenden Exulceration der Fussrücken-Haut über dem vorwärtsdrängenden

Vorsprunge des Taluskopf, — endlich wegen der baldigen Necrose und Verjauchung des so oder durch directen Hautriss bloss gelegten Taluskopfes und der klaffenden Gelenke hat man in einer nicht unbedeutenden Zahl von Fällen die *Resection* oder *Exstirpation des verrenkten* (resp. *gebrochenen*) *Astragalus* vorgenommen. Sie wurde entweder auf frischer That oder im Eiterungsstadium ausgeführt, indem man die vorhandene Wunde erweiterte (*Desault*, *Dupuytren*, *Norris* schnitten sogar direct ein) und den Talus aus seinen Bänderresten ganz löste oder seinen Kopf absägte. Noch mehr ist dies gerechtfertigt bei Splitterbrüchen des Astragalus.

Die *factischen Erfolge* dieser Operationen sind im Ganzen überraschend *günstig* ausgefallen, wie die kritischen Arbeiten darthun, welche *A. Cooper*, *Rognetta*, *Deschamps*, *Broca* und *ich* („Conservative Chirurgie" 2. Ausg. § 53) darüber veröffentlicht haben. Das *Mortalitäts-Verhältniss* danach ist besser, als das der Amputation des Unterschenkels über den Knöcheln oder der Exarticulatio tarsi — den übrigen therapeutischen Maassnahmen in diesem Falle —; nämlich für jene 9 : 1 (*Dupuytren*), für diese 3, 97 : 1; für die Exstirpatio tali 67 : 4 = 16, 7 : 1 (s. *meine* „conserv. Chir." 30. 208) oder nach *Broca*; 130 : 10 = 13: 1, (Gaz. des Hôp. 1852). Die sofortigen Exstirpationen durch die complicirende Wunde gaben ein weit weniger günstiges Resultat (Mortalität 36 : 9), als die im Eiterungsstadium (16 : 1); ähnlich wie das Mortalitäts-Verhältniss bei den primären und consecutiven Amputationen 2, 2 : 1, resp. 3, 4 : 1 („Cons. Chir. 31). Am ungünstigsten fielen die wenigen Fälle operativer Entfernung des luxirten Talus bei vorher unverletzter Haut aus: Mortalität 4 : 1.

Die glücklich abgelaufenen Fälle dieses operativen Verfahrens ergaben das ermuthigende Resultat einer mehr oder weniger vollständigen Gebrauchsfähigkeit des Fusses, dessen mechanische Veränderungen in einem zur anatomischen Untersuchung gekommenen Falle *Thierry* mittheilen konnte. Hier war der Astragaluskörper excidirt worden; der Kopf hatte zurückgelassen werden können, da das vordere Sprunggelenk verschont geblieben war in Folge des Bruches im Talus-Halse. Die Tibia senkte sich auf das Fussgewölbe herab in den Raum, der dem Talus angehörte. Die Reste des letzteren hatten sich abgeschliffen und waren durch Bindegewebsstränge pseudarthrotisch verbunden. Dadurch war aber auch ein supplementäres Gelenk entstanden und das Fussgewölbe um etwas niedriger, flacher geworden, während sich die Fussspitze um eben so viel gehoben hatte. —

Wo aber die Excision des Talus weder durch die klaffende Wunde noch durch die brandige Exulceration der Haut und freiwillige Abstossung des Talus nöthig, gleichwohl aber die Reposition der Verrenkung nicht erreicht werden konnte, da blieb nichts destoweniger in 23 Fällen (*Broca*) das Glied doch brauchbar und wenn auch eine etwas deforme, aber doch eine gehfähige Stütze des Körpers. —

§ 557. Daraus folgert denn die Praxis folgende *Sätze für die Behandlung der Luxationes subtalicae:*

1) Die Reposition aller dieser Verletzungen ist zu versuchen; sie ist aber zumal bei complicirten Fällen wegen der Haltlosigkeit des vorderen Sprunggelenks meistens illusorisch. Auch *Malgaigne*'s Schraubenstift (Fig. 146) hat nicht Stand gehalten.

2) Diejenigen Fälle daher, welche eine dauernde Reduction des Talus nicht gestatten und nicht mit Hautzerreissung complicirt sind, behandelt man am zweckmässigsten exspectative, d. h. man verhütet durch örtliche Antiphlogose die schweren Folgen der traumatischen Entzündung und hat trotz der Dislocation auf ein leidlich brauchbares Glied zu hoffen.

3) Die mit einer Hautwunde complicirten Fälle erfordern gewöhnlich die Erweiterung der Wunde, um den durchragenden, oft von den Wundrändern eingeklemmten Talus frei und reponibel zu machen. Die Dilatation der Wunde darf nie den Gelenkraum selbst noch weiter bloss legen und eröffnen. Man wähle vielmehr eine von der Gelenklinie verschiedene Richtung und schone die Sehnenstränge.

4) Ragt der Taluskopf oder -Körper irreponibel aus der Wunde, so ist die Resection der vorspringenden Parthie vorzuziehen, wenn der bedeckte Theil des Knochens noch allseitig fest adhärirt. Nur bei sehr lockeren Verbindungs-Resten hat man sogleich die totale Exstirpation zu vollziehen. Dadurch wird wesentlich nachträglichen weitgreifenden Entzündungen und Eiterungen vorgebeugt, die doch zur Necrose des Talus führen würden, oft aber noch auf die anderen Gelenktheile übergehen können, ja den ganzen Fuss der Gefahr des Brandes aussetzen. Zuweilen wird auch die Resection eines vorstehenden Knöchels nothwendig.

5) In nicht dringenden Fällen, daher besonders bei kleineren Hautwunden, durch welche der verrenkte, noch fast adhärente Knochen nicht hindurchragt, — oder bei blosser Vorwölbung der noch unverletzten Haut warte man den weiteren Verlauf ab, verschliesse die Wunde gegen die Luft, handle streng antiphlogistisch und vollende erst die Elimination des durch Eiterung sich lösenden Talus durch einige Nachhülfe mit der Scheere. Die Incision der unverletzten Hautdecke auf dem vorspringenden Talus ist jederzeit verwerflich, obwohl freilich zuweilen die Durchschneidung einer schon phlegmonösen und übermässig gespannten Haut, welche zu erweichen und brandig zu werden droht, zweckmässig ist und wesentlich den Kranken erleichtert.

6) Die Amputatio cruris über den Knöcheln wird nur absolut nothwendig durch Splitterbruch mit weit gehender Hautzerreissung resp. durch weit greifende suppurative Zerstörung des ganzen Fussgelenks, des Endes der Tibia und der Weichtheile des Fussrückens. Sie kann deshalb consecutiv noch erforderlich werden, wenn schon die Exstirpatio astragali gemacht worden ist. Man hat dann meist nichts Wesentliches für die Prognose eingebüsst.

§ 558. Die *Reposition der isolirten Verrenkungen* des Calcaneus verlangt eine „Coaptation", also einen Heftpflaster- oder Gyps-Verband, der bleibend die Ferse nach innen gedrückt erhält. — Das *Mediotarsal-Gelenk* wird auf eine ähnliche Weise, wie das obere Sprunggelenk reponirt. Die übrigen isolirt verrenkten Tarsalknochen werden vorzugsweise durch directen Druck reponirt; bei einigen ist es auch zu Exstirpationen gekommen, wie beim Kahnbein u. A.

Verrenkungen der Metatarsalgelenke.

§ 559. Zur *Anatomie der Metatarsalgelenke.* In anatomisch-mechanischer Hinsicht verhalten sich die Metatarsalgelenke ganz wie die der Metacarpi; ja ihre Verbindungen mit den drei Keilbeinen und dem Würfelbein sind sogar noch straffer, ihre Beweglichkeit noch beschränkter. Gleichwohl finden Verrenkungen der ganzen Metatarsallinie, so wie einzelner Metatarsalarticulationen statt.

§ 560. *Anatomie der Luxation der Metatarsi.*

1) Die sämmtlichen Metatarsi sind abgewichen; die meisten nach oben, einige (der erste) nach innen vom Keilbein, andere (der fünfte) nach aussen vom Würfelbein. Die anstossende Tarsus-Reihe hat sich in die Sohlenbeuge hinabgesenkt. Manchmal ist einer der Metatarsi um seine

Axe gedreht, seine Innenfläche nach oben gekehrt; ein anderer ist gebrochen; sie sind von einander gerissen. So in *Mazet*'s Falle und in dem von *Malgaigne*, welcher die mittleren drei Mittelfussknochen betraf, — die einzigen beiden Beobachtungen, welche zur anatomischen Untersuchung der dislocirten Gelenke gelangten. Die Dorsal- und Plantar-Bänder der Metatarsal-Linie sind geplatzt, die Lagerung der Flexoren- und Extensoren-Sehnen, die Ansätze der Peronaei und Interossei, so wie die kleinen Sohlenmuskeln sind in Unordnung und zum Theil zerrissen. Auch hier fanden sich häufig Hautverletzungen.

2) Eine ähnliche Abweichung der Metatarsi nach *unten* scheint in einem Falle von *Smyly* bestanden zu haben.

3) *Seitwärtige* Abweichungen einzelner Metatarsi fanden sich schon in den obigen und in einigen zerstreuten anderen Fällen vor, sowohl nach innen als nach aussen (*Laugier*, *Tuffnel*, *Malgaigne* u. A.) meist nur einige Metatarsi, selten alle betreffend, dann nur partiell und oft mit Fractur der Mittelfussknochen complicirt.

4) Verrenkungen *einzelner* Metatarsi sind nur sehr selten beobachtet worden (*Malgaigne*, *Monteggia*, *South*).

§ 561. *Mechanismus der Luxation.*

Meistens waren es direct wirkende Lasten (ein darüber rollendes Wagenrad, z. B. in *Mazet*'s Falle), welche den Tarsus herabdrückten, also eigentlich ihn nach unten verrenkten, dabei den vorspringenden längeren zweiten und fünften Metatarsus auswärts stiessen, während die mittleren Metatarsi aufwärts rückten und beim Umfallen des Körpers durch die Extensoren-Sehnen noch mehr in die Höhe gerissen wurden. In andern Fällen waren die Verletzten mit erhobner Ferse jählings auf festen Boden gesprungen oder gestürzt und hatten sich den Vorfuss auf- und hinterwärts gestossen. Freilich brechen bei solchen Veranlassungen die Knochen eher und nur die jugendliche Festigkeit der letzteren ist stärker, als die der zähen Bänder. In *Smyly*'s Fall war der Fuss nach einem Sturz aus dem Wagen im Liegen von den Zehen zur Ferse zusammengequetscht worden; in den Beobachtungen *Tuffnel*'s und *Malgaigne*'s kam der Stossdruck von der Seite bei einem Sturz unter das Pferd. Fast immer also waren die Ursachen der Verschiebung directe.

Statistik. ***Malgaigne*** **konnte nur 19 Fälle von Metatarsusluxationen zusammenfinden, von denen 8 allein der erst genannten Gattung („nach oben") angehören.**

§ 562. *Symptomatologie.* Der Vorfuss ist abnorm in seiner Längsaxe gebogen, concaver an seiner untern und innern Fläche, um $^3/_4$—1 Zoll verkürzt; dagegen erscheint der Dickendurchmesser vermehrt durch einen queren höckrigen Vorsprung am Fussrücken, entsprechend den aufwärts gerückten Metatarsusköpfen. Dahinter liegt eine Vertiefung, in welche man einen Finger legen kann, der gesenkten Tarsal-Reihe entsprechend. Die Strecksehnen spannen sich über jene vorspringende Leiste und über diese Furche hinweg; die Zehen sind also aufgerichtet. Im Falle der seitlichen Verschiebung des ersten und fünften Metatarsus (*Mazet*) wird auch der Breiten-Durchmesser des Vorfusses vergrössert sein. Gehen, Stehen, Bewegungen, besonders Erhebungen des Vorfusses und der Zehen sind unmöglich. Die Fussrückenhaut ist stark ecchymotisch, geschwollen, oft excoriirt oder zerrissen. Die gleichzeitigen Fracturen werden sich durch Crepitation verrathen.

Die seitlichen Luxationen der Metatarsi werden entsprechende Ausbiegungen und Vorsprünge der Fussränder, einzelne verrenkte Mittel-

fussknochen isolirte Höker im Fussrücken erzeugen. Die Function wird auch hier, des Schmerzes wegen, sehr beschränkt sein.

Diese Luxationen haben sich meistens ziemlich günstig reponiren lassen, in anderen veralteten Fällen war die Gebrauchsfähigkeit, wenn auch durch die Deformität gestört, dennoch wieder gekehrt, aber erst nach längerer Zeit, nach etwa 6—8 Wochen.

Diagnose. Nur mit Fracturen wäre eine Verwechselung möglich, aber die crepitirende Beweglichkeit der Letztern wird sie von der unbeweglichen Formveränderung der Verrenkung unterscheiden.

§ 563. *Behandlung.* Die Reduction geschieht unter Fixirung des Fusses am Knöchelgelenk durch Distraction in der anomalen Richtung des Vorfusses, welche jedoch bei der geringen Handhabe, die derselbe bietet, schwerlich energisch sein wird. Deswegen fällt auch dem directen Coaptations-Druck der Haupttheil der Aufgabe zu. Die Nachbehandlung erfordert eine energische Antiphlogose durch Kälte, wegen der argen Quetschung sehnenreicher Theile.

Verrenkungen der Zehengelenke.

§ 564. *Zur Anatomie und Mechanik.* Die Construction der Zehengelenke ist ganz analog derjenigen der Finger nur mit der Maassgabe, dass die Zehen-Phalangen sämmtlich weit kürzer sind. Die Metatarso-Phalangeal-Gelenke der ersten und fünften Zehe stehen auch hier, wie bei der Hand das Daumen- und Kleinfinger-Gelenk, etwas zurück hinter den drei mittleren Zehen. Jedoch ist die zwar ebenfalls nur aus zwei Phalangen bestehende Grosszehe so lang, dass ihre Spitze die andern Zehen überragt. Die Formen unserer Fussbekleidung zwängen dem Fusse oft Verunstaltungen auf. Dadurch bilden die fünf Zehenspitzen eine nach aussen abfallende Curve. Auch die Grosszehe wird im Metatarsalgelenke schon auswärts gedrängt, die letzten Phalangengelenke der andern Zehen aber immer fort zur Flexion gezwungen, überragen die Spitze des Hallux nicht mehr und schmiegen sich in wunderlichen Formen neben und untereinander. Ein Stoss von vorn trifft deshalb hauptsächlich und fast allein die Grosszehe und deshalb ist ihre Verrenkung die häufigste.

Das Metatarsalgelenk des *Hallux* macht Streckungen und Beugungen, aber auch mässige Ad- und Abductionen (Oppositionen) analog dem Daumen, die jedoch unter dem Druck der Fussbekleidung und dem Mangel der Uebung spurlos zu verschwinden pflegen und nur bei jenen Menschen angetroffen werden, welche ohne Hände oder Arme geboren, mit den Füssen und Zehengelenken durch wunderbare Kunstfertigkeit die mechanischen Aufgaben der Finger lösen (schreiben, einfädeln, nähen etc.)

§ 565. *Anatomie der Zehen-Luxation.*

a) Des *Grosszehen-Mittelfussgelenks.*

1) Die Dislocation der meisten bisher beobachteten Fälle ergab den Metatarsalkopf abwärts getreten, so dass die erste Phalange seitlich nach innen und über ihm lag, „auf ihm ritt“, indem sie zugleich zuweilen selbst einwärts gedreht war. Die plantare Seite der Gelenkkapsel (*Bartholomaï*'s Experimente), das äussere Seitenband, manchmal auch die Hautbedeckungen am Fussrücken sind durch die verletzende Gewalt aufgerissen oder an der innern Seite des Gelenks nach unten zu durch den durchragenden Metatarsalkopf gesprengt (*Laugier*). Die Strecksehne ist schräg nach aussen dislocirt, die Beugesehne nach innen und hat die Sesam-Knöchelchen der Sohlenfläche des Gelenks mit hinüber genommen. Auch der innere Kopf des Flexor hallucis brevis und der Abductor ist eingerissen. Interpositionen der Sehnen zwischen die Gelenkköpfe oder Umschlingungen derselben hat man bisher noch nicht beobachte

(wie beim Daumen § 505). Dagegen fand *A. Cooper* die Sesambeine dazwischen getreten. Blutextravasate umgeben meist das dislocirte Gelenk: — *„Luxatio hallucis nach innen und oben."*

2) Die Phalange ist in ähnlicher Weise nach oben, aber zugleich nach aussen, d. h. in den ersten Zwischenknochenraum übergetreten. Das eine Sesambein ist eben dahin dislocirt: — *„Luxatio hallucis nach oben und aussen."*

3) Verschiebungen der umgekehrten Art, so dass also der Metatarsus nach oben, die Phalange nach der Planta hin getreten war, sind anatomisch noch nicht festgestellt. Bei der totalen Unbeweglichkeit des ersten Metatarsus und bei dem Schutz, den das Gelenk nach unten durch die Sesambeine und Beugesehnen, die ganze Phalange aber durch den Zehenballen und den Fussboden selbst geniesst, ist es auch höchst unwahrscheinlich.

b) *Die Verrenkung der übrigen Zehen* erfolgt seitlich sehr selten in den Metatarsal-Gelenken *(A. Cooper, Pailloux)*, mit Wunden des Fussrückens complicirt *(Josse)*. In der Articulation dagegen der ersten und zweiten Phalange geschieht die Verrenkung so, dass die zweite Phalange auf den Rücken der ersten geräth *(Cooper, Broca* u. A.) Dasselbe hat *Stromeyer* in dem Phalangen-Gelenke der grossen Zehe gesehen.

c) *James* und *Pouteau* wollten isolirte traumatische Verrenkungen der *Sesambeine* des Hallux beobachtet haben, welche sogar zum Tetanus und Tod führten; jedoch fehlt die anatomische Untersuchung dieser Fälle.

§ 566. *Mechanismus der Zehen-Verrenkungen.*

Die gewöhnlichste Ursache *der Verrenkung der Grosszehe* ist ein Stoss, der dieselbe trifft beim Sturz vom Pferde, oder wenn ein Rad über den Fuss rollt (eine schwerere Last zerbricht die Knochen und macht Wunden), oder bei einem Hufschlage, Fusstritt, welcher den Vorfuss auf ungleichem Boden trifft. Der Metatarsalkopf wird durch die Last (z. B. eines Schubkarren-Rades) in den Zwischenraum zweier Pflastersteine herabgedrängt, während die Zehe auf dem benachbarten Steine ruht. So sah ich z. B. die Verrenkung entstehen. *Phalangen-Verrenkungen* sah *Broca* bei Einem, der seinem Hunde einen Fusstritt geben wollte und ihn mit der Fussspitze nur erreichte. Alle diese Fälle laufen auf eine gewaltsame Hyperextension der Zehe aus.

Statistik. Zehenluxationen sind unverhältnissmässig seltner, als Finger- resp. Daumen-Verrenkungen. Das Schuhwerk schützt den Vorfuss. *Malgaigne* sammelte 22 Fälle, von denen 19 die grosse Zehe allein betreffen, 11 aber complicirt mit Hautwunden waren.

§ 567. *Symptomatologie.* Bei Verrenkung der grossen Zehe ist dieselbe aufgerichtet gegen den Fussrücken (hyperextendirt) (Fig. 232) und auswärts (resp. bei der zweiten Species) einwärts gekehrt; sie erscheint verkürzt: Die Rückseite zeigt einen Vorsprung und die ein wenig auswärts geschobene, gespannte Strecksehne. Die innere Seite des Zehenballens ragt beträchtlich vor, die obere Phalange ist gebeugt. Active Bewegungen sind unmöglich, passive nur auswärts seitlich, schmerzhaft. Bei complicirten Fällen ragt der überknorpelte Metatarsus aus der Wunde (selbst durch den Schuh hindurch, *Laugier*). In manchen

Fig. 232.



Formveränderung bei Luxatio hallucis.

Fällen wird die Haut über dem Gelenk erst nachträglich brandig, wenn sie heftig gequetscht oder durch die Dislocation und die Blutextravasate gespannt ist.

Die übrigen Verrenkungen zeigen der Dislocation entsprechende Form-Veränderungen nicht gerade auffälliger Art; z. B. die Zehe stellt sich sofort in Hyperextension (*Broca*) und geräth in Neuralgie und Paresis. Die Weichtheile schwellen rasch an.

§ 568. Die *Reposition* wird durch Zug an der Phalange, in hartnäckigen Fällen am besten mit der Luër'schen Zange (Fig. 206), sowie durch Druck und Gegendruck auf das verrenkte Gelenk selbst von der Sohle und vom Fussrücken her bewirkt. Manche Fälle bieten gar keine Schwierigkeit dar und folgen alsbald dem leichten Zuge der Finger; andere widersetzen sich auf das hartnäckigste, ja bleiben selbst nach Durchschneidung der Strecksehne unüberwindlich (*Hargrave*). Zuweilen leiten distrahirende Rotationen der Zehe die Reduction ein. Das Glied wird hierauf in einen Gypsverband gelegt. Auch wenn die Reduction nicht gelingt, tritt dennoch ziemliche Gebrauchsfähigkeit und Beweglichkeit ein. Die complicirten Fälle reponiren sich wegen des geringen Widerstandes der ärger zerrissenen Weichtheile meistens leichter (*v. Siebold*); jedoch behält der Metatarsus-Kopf die Neigung wieder auszutreten. Deshalb ist er öfter resecirt und die Wunde dann genäht worden. *Laugier* fürchtet sehr die allerdings bei starker Quetschung des Theils, also auch beim Mangel jeder Wunde, darauf folgende Phlegmone, welche oft durch übermässige Geschwulst und Blutstockung zum Brande führe. Er macht deshalb präventive Einschnitte, um Blutergüsse und Exsudate zu entleeren, die Weichtheile zu entspannen und — setze ich hinzu, örtlich Blut zu entleeren. Sie sind in solchen äussersten Fällen zweckmässige Verhütungsmittel des drohenden Brandes (cf. *meine* „conserv. Chirurgie“ 2. Ausg. 425). Wir kennen ausserdem schon das kalte und laue Wasserbad als sicherstes Antiphlogisticum und Beschwichtigungsmittel der traumatischen Phlegmone (§ 110). Die Resection des Metatarsuskopfes ist möglichst zu umgehen und zu beschränken, um dem Fusse nicht seinen vorderen inneren Stützpunkt (§ 541), den Ballen der Grosszehe, zu rauben.

II. Die consecutiven pathologischen oder spontanen Verrenkungen.

§ 569. Die *pathologischen Verrenkungen* sind schon in einem vorigen Abschnitt, in § 335, 342 und 343 im Allgemeinen und im Detail erwähnt als Folgezustände von Gelenkkrankheiten, besonders der *destructiven Entzündung der Kapsel und der Caries der Gelenkköpfe und Pfanne.* Wenn diese das Gelenk constituirenden Hauptorgane zum Theile zerstört sind, so weicht das Gelenk nothwendig auseinander, weil der Zerstörung der Knochen schon die der Bänder vorausgegangen war. Mit dieser Verrenkung sind meist Formenveränderungen, Retractionen der Muskeln und Fascien und, im Heilungsfalle der Arthrocace und Knochenatrophie, Gelenkverwachsung oder die Neubildung eines supplementären Gelenks verbunden.

Eine andere Reihe pathologischer Verrenkungen zeigen sich bei Gelenken, deren Knochen intact, deren Bandapparat aber durch *enorme seröse Ergüsse* auseinander getrieben ist (§ 317). Nach *Roser's* Ansicht sind auf diese Art die spontanen Gelenkabweichungen z. B. selbst des Hüftgelenkes zu erklären, wie sie nach starken Quetschungen, nach Rheumatismen, Typhen und dgl. vorkommen sollen, welche Exsudationen

in das Gelenk-Cavum ohne eitrige Zerstörung verursacht haben. Andere, besonders *Friedberg*, leiten jedoch derartige langsam entstandene Gelenkverschiebungen von einem idiopathischen Muskelleiden ab, welches in einer fortschreitenden, durch die Quetschung oder andere Krankheitsprocesse veranlassten Ernährungsstörung eines Theils der das Gelenk regierenden Muskulatur besteht, einer „parenchymatösen Muskelentzündung" (*Virchow*), welche in die Fett- und Bindegewebs-Metamorphose der befallenen Muskeln übergeht (s. u. § 619) und zur Atrophie und Lähmung derselben führt. Indem dadurch die Antagonisten der kranken Gruppe in's Uebergewicht und in Contractur gerathen, wird der Gelenkkopf von der Pfanne verschoben: — *die myopathische Luxation.* Am Oberarm-Gelenk kommt dieselbe am häufigsten vor, wohl schon deshalb, weil hier dem Gelenkkopf eine relativ kleinste Pfannenfläche gegenübersteht. Zu diesem Muskelleiden kommt wohl häufig, wenn nicht immer, eine Ausweitung und Erschlaffung der Kapsel hinzu, welche die Gelenkabweichung wesentlich vorbereitet und schon durch das blosse Gewicht der schlaff herabhängenden Extremität das Gelenk so sehr diastatisch werden lassen kann, dass man z. B. in Fällen von *Nannoni* und *Bardeleben* die atrophirten und gelähmten Weichtheile 3—4 Finger breit zwischen Oberarmkopf und Schulterpfanne hineinstülpen konnte. —

Die *Behandlung* der spontanen Verrenkung durch Caries hat nicht die Wiedereinrenkung des Gelenkes zum Ziele, denn diese ist meist unmöglich oder illusorisch, da die Gelenkflächen und Halteapparate des Gelenks zerstört sind; — sondern sie bezweckt entweder die Entfernung der kranken Gelenkparthie durch Resection oder Amputation oder bei knöcherner Ankylose etwa die Anlegung eines neuen Gelenks (§ 383). Die Erfolge sind freilich sehr zweifelhaft. Dagegen soll die Behandlung der myopathischen Verrenkungen durch die Anwendung des galvanischen Stromes und der Gymnastik, ferner der Moxen und reizenden Einreibungen (§ 314) einige Erfolge erzielt haben.

III. Die angebornen oder foetalen Verrenkungen.

§ 570. Form- und Functionsstörungen gewisser Gelenke, besonders der Hüfte und des Fusses, seltener des Knies und der Hand, noch seltener der übrigen Articulationen einschliesslich der Wirbelsäule, finden sich vor, welche anamnestisch in ihrem Bestande nothwendig *bis zur Geburt* und *vor diese*, *in das Foetal-Leben* zurückgeführt werden müssen. Sie werden in den geringeren Graden beim neugeborenen Kinde zuweilen übersehen und erst am wachsenden Körper beim Beginne der Functionen der Gelenke, indem dieselbe den Gebrauch versagen, erkannt; die Gebrauchsversuche selbst aber steigern sie. Vielfach werden jedoch diese Gelenkdeformitäten sofort bei der Geburt in einem mehr oder weniger hohen und höchsten Grade bemerkbar.

Schon *Hippocrates* spricht von diesen angebornen Luxationen und hält sie sogar für leicht heilbar, wenn sie bei Zeiten behandelt würden. Eingeführt in die wissenschaftlich anatomische Chirurgie sind sie erst durch *Paletta* (1788) und *Dupuytren* (1826); *Chaussier*, *R. Smith*, *v. Ammon*, *Guérin* haben ihr Vorkommen an fast allen Gelenken nachgewiesen und die neueste Zeit hat sich vielfach mit ihrer Heilung beschäftigt, z. B. *Humbert*, *Duval*, *Jalade-Lafond*, *Pravaz*, *Wildberger*, *Melchior*, *Mayer*.

§ 571. Die *Aetiologie der congenitalen Luxationen* giebt denselben eine reifache verschiedene Bedeutung und gruppirt die unter diesem Namen

begriffenen Fälle unter die § 401 genannten drei Gattungen der Luxationen überhaupt.

Die *erste Gruppe* ist wirklich *foetalen*, also *„originalen“ Ursprungs*, d. h. sie datirt von einer mangelhaften Entwicklung des Gelenkapparates in der Embryonalperiode selbst her: — sie rührt her von einer Hemmungsbildung, welche örtlich bleibt und auch einem örtlichen Grunde ihren Ursprung verdankt, oder von einer mangelhaften Entwicklung in Folge eines Defectes der foetalen Centralorgane und des gesammten embryonalen Ausbildungsprocesses, dessen Grund vielleicht manchmal in einer primitiven Krankheit des Eies selbst liegt, jedenfalls aber ganz verborgen ist. Im letzteren Falle ist die Gelenk-Abnormität niemals allein vorhanden, sondern zunächst beiderseitig, sodann selbst mehrfach auch an anderen Gelenken vorfindlich und der ganze Foetuskörper mehr oder weniger monströs. Einzelne solcher congenitalen Gelenkdeformitäten z. B. an den obersten Halswirbelgelenken bedingen an sich schon die Lebensunfähigkeit des Körpers. Die *örtlich* veranlassten Foetal-Luxationen dagegen beruhen entweder auf einer mechanischen Raumbeeinträchtigung des betreffenden Körpertheils (indem er z. B. in einer seiner Ausbildung hindernden Lage fixirt wurde, wie bei Zwillings- und Drillingsschwangerschaften, welche ja Atrophie und Entwicklungshemmung eines ganzen Foetalkörpers zu Folge haben können); — oder sie haben einen „physiologischen“ Grund, d. h. die Ernährung und Bildung des Gelenks ist beeinträchtigt durch Mangel oder Verengerung des ernährenden Gefässstammes und Ausbleiben der normalen Ossifications-Kerne. Das sind die *foetal-originalen Luxationen*, bei welchen sehr oft, wie *v. Ammon* sagt, „eigentlich gar keine Verrenkung d. h. ein Abweichen des Gelenkkopfes von seiner Pfanne stattgefunden hat, weil der erstere gar niemals auf die letztere normal und in gehöriger Weise eingefügt gewesen ist.“ Vielmehr sind beide von vornherein getrennt von einander und rudimentär aus mangelhaften Keimen entwickelt worden.

Es ist ferner aber noch anzunehmen, dass ein grosser Theil dieser auf Gelenkveränderung beruhenden Deformitäten, besonders der Fuss- und Handgelenke, auf Krankheiten des Foetus noch in der intrauterinären Periode zurückzuführen sind, welche nicht Anomalien des Bildungskeims, sondern *Unterbrechungen* der Entwicklung darstellen: z. B. Convulsionen, accessorische Erkrankungen der Nerven-Centra, welche die schon fertigen Glieder peripherisch mitafficiren und durch spastische Retraction oder paralytische Ausdehnung der Muskeln die Gelenkstellungen zuerst verändern, in dieser Veränderung fixiren und durch den anomalen Druck den Gelenk-Apparat partiell atrophiren, partiell hypertrophiren lassen. Ganz dasselbe sehen wir ja auch im Folge späterer anomaler Muskelwirkungen bei Erwachsenen eintreten. —

Die *zweite Gruppe* der congenitalen Verrenkungen stammt zwar auch von der *Geburt*, ja zum Theil sogar noch aus der Embryonal-Periode her, sie ist aber *traumatischen Ursprungs*, d. h. erwiesenermaassen im Geburtsakte durch Zerrung an dem Gliede, durch eine ausrenkende Hebelbewegung an demselben entstanden (z. B. bei Extraction des Kindeskörpers an den Füssen und bei schwieriger Entwicklung der Arme). Oder wahrscheinlicher, resp. angenommener Weise hat eine mechaniche Verletzung den Leib der Schwangern und somit die Gebärmutter und in ihr den Foetus getroffen, ein Stoss, Fall, eine Zusammenpressung, beim Reiten, Tanzen, Schnüren etc. Es ist hierbei im Auge zu behalten, dass solche Verletzungen in und vor der Geburt auch Knochenbrüche und zwar besonders Abbrüche der Epiphysen (§ 77) verursachen und zwar nach

Analogie der chirurgischen Statistik weit häufiger Fracturen herbeiführen, als Luxationen. Jedenfalls gebührt dieser Gruppe die Bezeichnung der *traumatisch-congenitalen Luxationen* und zwar sind sie meist veraltet, entweder weil sie nicht bald nach der Geburt bemerkt zu werden pflegen oder indem sie schon intrauterinär vorhanden waren, veralten mussten und mit Ernährungshemmung sich verbanden. Diese traumatisch-foetale Species ist jedoch immer aetiologisch sehr verdächtig. —

Die *dritte Gruppe* endlich beruht auf *Krankheiten des betreffenden Gelenks*, welche den Foetus im Uterus selbst noch befielen und ganz analog, wie im extrauterinären Leben in serös-purulenten Ergüssen in die Gelenkhöhle bestehen, welche die Kapsel und den Bänderapparat erweichen, ausdehnen und den Gelenkkopf aus der Pfanne drängen, gleichzeitig aber auch oft die Gelenkknochen verändert, partiell oder allgemein atrophirt haben. Diese dritte Gruppe gehört somit ganz zu den *pathologischen* oder *consecutiven* Verrenkungen. Das Dasein solcher *intrauterinären Gelenkexsudationen* ist durch die Untersuchungen *v. Ammon's*, *Verneuils*, *Parise's Broca's*, *Treilhard's*, *Roser's* unwiderlegbar, besonders für das Hüftgelenk erwiesen.

§ 572. Die *foetal-originalen Luxationen unterscheiden sich* von den *traumatisch-* und *pathologisch-foetalen* durch Umstände, welche dem Character der embryonalen Bildungshemmung, die ihnen zu Grunde liegt, entsprechen:

1) Originale Gelenkstörungen pflegen niemals *allein* sich am Körper vorzufinden, sondern entweder an mehreren Gelenken und zwar meist symmetrisch auch an der andern Seite angetroffen zu werden.

2) Sie erscheinen immer von vornherein gleich bei der Geburt mit einer gewissen *Atrophie* des Gliedes selbst verbunden, welche sich in der Folgezeit steigert und auf Atrophie der Muskulatur, mehr in Folge gehinderter Entwicklung als des geminderten Gebrauchs beruht.

3) Neben der originalen Gelenkdeformität finden sich nicht selten andere angeborne Missbildungen und Defecte an dem Kindeskörper vor, (Hasenscharte, Gaumenspalte, Hirnbrüche, Spina bifida und die weitergehenden partiellen und foetalen *Monstrositäten*). Je weiter diese jedoch gediehen sind, um so bedeutender pflegen auch die Gelenkdislocationen zu sein.

4) Bei sehr vielen originalen Luxationen ist eine merkwürdige *Erblichkeit* nachweisbar, nicht blos durch eine, ja selbst durch 2, 3 und mehrere Generationen hindurch. Diese hereditäre Anlage zu Gelenkdeformitäten soll sogar von veralteten violent entstandenen Verrenkungen ihren Ursprung nehmen können. *Malgaigne* („Verrenkungen" 248) hat eine ganze Reihe solcher wunderlicher Beobachtungen gesammelt.

5) Die grössere Weite der passiven und unnatürlichen *Beweglichkeit* des Gelenks ist auf Seite der originalen Luxationen, während die traumatisch-congenitalen, zumal erst in der Geburt entstandenen, nur den Grad der Functionsbeschränkung und der passiven Beweglichkeit zeigen, welcher der betreffenden Species der Verrenkung zukommt.

§ 573. ***Statistik.*** Die congenitalen Luxationen gehören immerhin zu den chirurgischen Seltenheiten. Von 23,293 in der Maternité gebornen Kindern fand ***Chaussier*** nur 37 mit Klumpfüssen, 1 mit Verdrehung der Wirbelsäule und 1 mit neun foetalen Luxationen auf einmal behaftet. ***Dopp*** im Petersburger Findelhause zählte unter 155 Kindern, denen Deformitäten angeboren waren, 21 Klumpfüsse und eine congenitale Hüftverrenkung. Die angebornen Verrenkungen der Fussgelenke in ihren Varietäten und mit ihren verschiedenartigen Ursachen sind also die häufigste Deformität: sie sind nach ***Dieffenbach***'s approximativer

Schätzung wohl 10 mal häufiger als die Hasenscharte und Gaumenspalte. Nächst ihnen folgen in der Scala der Häufigkeit die congenitalen Verrenkungen der Hüfte, des Knies und der Kniescheibe, der Hand, des Ellenbogens und zwar des Radiusköpfchens, der Schulter, des Schlüsselbeins, des Unterkiefergelenks. Die Verkrümmung der Wirbelgelenke bilden eigene Gruppen der Deformitäten und sind allermeist nicht congenitaler Art; sie lassen sich auch weder in ätiologischer und prognostischer, noch in statistischer Beziehung der genannten Reihe richtig einfügen.

Bei Mädchen kommen im Allgemeinen häufiger congenitale Luxationen vor, als bei Knaben. *Boyer* fand unter 32 Hüftverrenkungen 21 bei Mädchen, *Dupuytren* unter 26 nur 3 bei Knaben und *Pravaz* unter 19 Fällen 14 bei Mädchen. Nur den Klumpfuss sollen nach *Dieffenbach* Knaben öfter, Mädchen aber in höherem Grade darbieten.

Wir werden in den folgenden Paragraphen diese

Deformitäten der Gelenke,

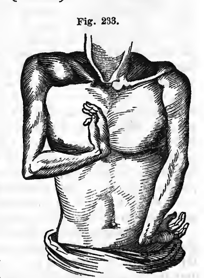
seien sie congenitalen oder andern Ursprungs, nach einander betrachten.

§ 574. *Congenitale Verrenkungen des Unterkiefergelenks* nach vorn sahen *R. Smith*, *v. Ammon* und *Guérin*. Der Gelenkkopf war atrophisch, der Zwischenknorpel bis auf einen flottirenden Rest geschwunden, das Gesicht etwas schief verzogen, die Verrenkung also habituell wiederkehrend, nicht retentionsfähig.

§ 575. Die *Claviculo-Sternal-Gelenke* haben *Chaussier* und *Verneuil* nach vorn abgewichen gesehen. Um ihnen und damit dem Schultergerüste Festigkeit zu geben, wird ein Pelottenverband wie der in § 453 erwähnte, anzulegen sein.

§ 576. Bei der *congenitalen Verrenkung des Schultergelenks* lagert der Humeruskopf entweder unter der Pfanne *(Guérin)* unter dem Rabenschnabelfortsatz *(d'Outrepont, von Ammon, Melicher, Mayer)*, unter dem Acromion nach hinten *(R. Smith)*, endlich unter der Spina scapulae *(Gaillard)*, — also an allen der Luxation des Oberarms zukömmlichen Orten. Die Kapsel ist stets unversehrt, erweitert, zum Theil verdickt, zum andern verdünnt, immer nachgiebig. Die Schultermuskeln sind fettig atrophirt und paralysirt *(myopathische Luxationen* nach *Friedberg)*. Je nachdem der Deltoideus, die hintere oder die vordere Schultermuskelgruppe atrophirt und gelähmt ist, wird die anomale Stellung des Humeruskopfes nach unten, vorn oder hinten variiren. Jedoch ist diese Paralyse und Atrophie durchaus keine nothwendige und *v. Ammon* führt Fälle auf, wo kräftige Arbeiter dennoch congenitale Schultergelenk-Abweichungen zeigten, die sie aber nur wenig am Arbeiten genirten. Die Muskeln des Vorderarms und der Hand pflegen dagegen kräftig zu sein. Manchmal verbinden sich *Klumphände* mit den congenitalen Schulterverschiebungen, wie in der Abbildung eines 20-jährigen Bettlers in Fig. 233, welcher seine Deformitäten als Erwerbsmittel zur Schau stellte.

Fig. 233.



Angeborene Verrenkung beider Schultergelenke und Klumphände bei einem zwanzigjährigen geistesschwachen Menschen.

Die Formveränderung der Schulter ist der bei traumatischen veralteten Luxationen analog. Sind ja doch sehr viele dieser congenitalen Schulterverrenkungen traumatisch-foetale, in der Geburt entstanden! Die Atrophie der Muskeln resp. einer Gruppe macht natürlich die Volumens-Verminderung des Schulterballens, den Vorsprung des Acromion, die Abflachung der vorderen resp. hintern Muskelwand der Achselhöhle um so auffallender. Jene „federnde" starre Stellung des frisch traumatisch verrenkten Armes (§ 466) fehlt freilich, da die Gelenkverschiebung veraltet ist. Zuweilen findet sich auch die Scapula atrophisch, in ihrer Entwicklung gehemmt (*Friedberg*). Der paralytisch verrenkte Oberarm schwankt dann an der wegen Verdünnung des Subscapularis sehr beweglichen Schulter hin und her. Die Erhebung und Abduction ist immer beschränkt, da niemals der Deltoideus intact bleibt. —

Es ist gelungen, einzelne Fälle von congenitalen d. h. veralteten, aber nicht originalen Schulterverrenkungen zu reponiren. *Gaillard* richtete eine solche bei einem 16jährigen Mädchen ein, freilich erst nach längeren Distensionen des Gelenks durch starken permanenten Zug und nach viermaligen Reductionsmanövern.

§ 577. Die congenitalen Abweichungen des *Cubital-Gelenks* betreffen fast allein den *Radius-Kopf*, welcher hinter die Gelenkrolle und den äusseren Condylus humeri gerückt ist (*Cruveilhier*, *Dupuytren*, *Sandifort* u. A.). *Chaussier* sah auch die *Ulna* abgewichen. Die Reposition ist zuweilen leicht, eine Retention aber unmöglich. Die Gelenkabweichung bleibt also habituell.

Deformitäten der Hand; die Klumphand.

§ 578. Die *congenitalen Abweichungen der Handgelenke* finden nach den 4 Richtungen — nach der volaren, dorsalen, ulnaren und radialen statt, am häufigsten nach der volaren und radialen. In diesem Falle steht jedoch nicht wie bei der traumatischen Verrenkung Hand und Vorderarm in derselben linearen Richtung (Fig. 203), sondern der Carpus ist durch den Zug der spastisch contrahirten Beuger in eine recht- oder spitzwinklich flectirte Stellung auf die Volarfläche des untern Radius-Endes herabgezogen. Die gelähmten Strecker sind verlängert, blass, atrophirt, die Beuger verkürzt, oft auch in der Unthätigkeit abgemagert. Die Finger pflegen ebenfalls retrahirt und schwer beweglich, niemals vollkommen streckbar zu sein. Durch Contractur der Mm. interossei, opponentes pollicis und digiti V. wird die Hand hohl zusammengezogen. Die erste Reihe der Carpalknochen geräth durch den Druck ins Schwinden und plattet sich ab. Das Kopfgelenk der Mediocarpal-Reihe erscheint oft subluxirt (*R. Smith*, *v. Ammon* u. A.) Zuweilen findet neben der volaren noch eine seitliche Verdrehung der Hand statt, wie bei Fig. 233 links.

Die *Klumphände* sind meistens angeboren, Folgen von intrauterinalen Convulsionen und Hirnerkrankungen des Foetus (Bildungs-Anomalieen, Hydrocephalus chronicus, Hirnbrüche). Sie rühren sehr häufig von mangelhafter Bildung des Radius-Endes her und zeigen noch andere anatomische Mängel, z. B. den Defect mancher Muskeln, des Pronator quadratus, der kurzen Daumenmuskeln u. s. w. (*Ledru*). Die pathologische Klumphand entsteht später durch Contracturen aus gleichen Ursachen (Epilepsie, Hemiplegie, Meningitis, Encephalomalacie) oder durch Extensorenlähmung (bei chronischer Bleivergiftung); ferner durch örtliche oder dyscrasische Gelenksveränderungen bei Gelenkentzündung, Ostitis radii, endlich nach Fractura comminuta oder obliqua des untern Radius-

Endes (§ 217), nach queren Sehnenwunden, Narbenretractionen und Brandwunden. Es ist ersichtlich, dass diese Klumphand keine eigentliche Luxation des Handgelenks mehr ist. — Die Behandlung wird durch Tenotomieen und Apparate nach den Prinzipien der Behandlung der Klumpfüsse (s. § 589 ff.) einzurichten sein.

Congenitale Deformität des Hüftgelenks.

§ 579. *Anatomie und Symptomatologie.* Am neugeborenen oder noch jungen Kinde finden sich die drei ursprünglichen Theile der *Pfanne* (Fig. 158) noch von einander geschieden und ungleich entwickelt, so zwar, dass gewöhnlich nur der Darmbeinantheil die entsprechende Grösse erlangt hat und fast allein den Pfannenraum liefert, während die andern beiden Antheile verkümmert und verflacht nach aussen wie umgelegt erscheinen (*Linhart*). Die kindliche Hüftpfanne ist somit noch keine halbkugliche Höhle, sondern ein durch Fett- und Knorpelwucherung verflachter Napf, ohne den knöchernen und knorpligen Erhöhungs-Rand der ausgebildeten Pfanne des Erwachsenen. In den Fällen congenitaler Hüftverrenkung ist nun der Pfannenrand auswärts gänzlich niedergedrückt, so dass der Gelenkkopf leicht über ihn hinwegschlüpfen konnte nach der Regio ischiadica oder iliaca externa. Ist dagegen mehr die Pars ischiadica acetabuli entwickelt und die pubica und iliaca verkümmert, so wird die bei weitem seltenere Abweichung des Gelenkkopfes nach dem Schambeinkamm (*Guérin*) oder aufs Foramen obturatorium hin (*Chaussier*) stattfinden. Auch der Gelenkkopf ist verdünnt und sitzt auf einem verkümmerten oder mehr queren Halse. Die Kapsel, so wie das runde Band des Schenkelkopfes sind niemals zerrissen, dagegen beträchtlich ausgeweitet, verdickt und verlängert. Die Kapsel ist von der Pfanne aus vor dem abgewichenen Gelenkkopf vorgestülpt und dient demselben zur Unterlage auf der Darmbeinfläche, auf welcher sich im Fleische des Glutaeus minimus eine neue, weite Pfannenhöhle gebildet hat. Bei längererm Bestande der congenitalen Verrenkung während des weiteren Lebens verändert sich der Gelenkkopf noch weiter; er ist theilweise eburneirt, gefurcht, je nach der Unterlage abgeschliffen, konisch oder platt, zuweilen ganz atrophirt (Fig. 234). Die Pfanne ist noch mehr ausgeglichen, mehr dreieckig nach der Form des Darmbeins. Das Lig. teres besteht aber immer und ist ausserordentlich dick und lang. *Hutton* fand es bei einem Erwachsenen 4″ lang und vom Durchmesser der Achillessehne (*Hyrtl*).

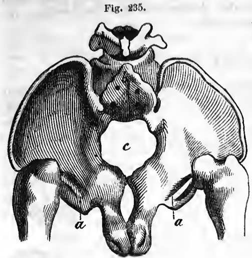
Fig. 234.

Verkümmerter Schenkelkopf eines 30jährigen mit Luxatio congenita femoris behafteten Mannes.

Die *Kapsel* verbleibt entweder in ihrer Erweiterung und lässt dem Gelenkkopf freien Spielraum durch Herabziehen des Beins der Pfanne genähert zu werden; oder häufiger hat sie sich um den Kopf einer- und die Pfanne andererseits beutelförmig und in der Mitte schlauchartig zusammengezogen, wie eine Geldbörse. Die Höhle der Kapsel enthält meistens viel Synovia. Das Lig. ileofemorale ist verdickt und quer verzogen. Die Muskulatur wird im Ganzen atrophisch, zum Theil verkürzt, zum Theil (der Ileopsoas) verlängert und fibrös degenerirt.

Auch das *Becken* (Fig. 235) erfährt nothwendig eine Formveränderung. Ist die Verrenkung einseitig, dann neigt sich das Becken durch den Druck des Gelenkkopfs und das zeitweilig dort lastende Körpergewicht auf die correspondirende Seite; die Wirbelsäule weicht, um den einseitigen Druck von vorn und der Seite zu compensiren und das Gleichgewicht wieder zu gewinnen im Lendentheil nach vorn (Lordosis), im Rückentheil nach hinten und zur entgegengesetzten Seite aus (Kypho-scoliosis) (s. §§ 593 ff.). Gleichzeitig rückt die Darmbeinplatte aufwärts und biegt sich hohl nach einwärts. Bei doppelseitiger congenitaler Verrenkung neigt sich das Becken abwärts, die Lordosis wird noch beträchtlicher. Die oberen Ränder der Darmbeine werfen sich nach aussen um, während die „Schaufeln" gegen einander rücken und die obere Becken-Apertur beträchtlich verengern. Beckenausgang und Schambogen bleiben normal weit (Fig. 236 a. b. c.). Die Muskulatur des Oberschenkels magert ab, die des Unterschenkels kann kräftig verbleiben.

Fig. 235.



Luxatio congenita beider verkümmerter Hüftgelenke — nach v. Ammon; — Beckenansicht von hinten: a a. Ligg. teretia; b. das aufwärts gehobene Steissbein; c. Beckenausgang.

Fig. 236.

a. b. c.

Formveränderungen in der Körperhaltung bei angeborner Verrenkuug der Hüftgelenke nach den berühmten Bildern von Dupuytren.

Statistik. Boyer zählte unter 29 Fällen congenitaler Hüftverrenkungen 13 doppelte, 16 einseitige und zwar eben so viel rechts als links. Die Bildungshemmung ist hier eben so häufig (*v. Ammon*), als die pathologische Ursache der Abweichung (*Parise*), während die traumatische wohl die seltenste sein möchte.

Beim neugebornen Kinde ist die Anomalie weniger bemerkbar, als man erwarten sollte. Erst beim Wachsen der Unterextremitäten und beim Beginne des Gebrauchs fällt zuerst eine grosse passive Beweglichkeit des einen oder beider untern Glieder auf, bei relativer Schwäche der Bewegungskraft und Ernährung. Die Schenkel lassen sich vorn überklappen, so dass sie die Schultern berühren. Ebenso gestatten sie zuweilen — nach *Chassaignac* — bei horizontaler Bauchlage des Kranken — eine unnatürliche Bewegung nach rückwärts. — Kurz also: es findet eine abnorme Bewegungsweite der Hüftgelenke statt.

Fig. 237.



Luxatio congenita femoris sinistri mit consecutiver Lordosis lumbalis eines 15jährigen Mädchens.

Auffälliger noch ist die *einseitige* congenitale Hüftverrenkung. Das Bein ist kürzer, magerer, stets gekrümmt, einwärts rotirt, adducirt; der Trochanter steht höher, die Hüfte ist dadurch verbreitert. Der Körper stützt sich niemals im Stehen auf das kranke Bein, welches instinctive unter ihm zusammengezogen wird. Im Vorschreiten wird rasch das Körpergewicht auf das gesunde Glied zurückgeworfen; dadurch wird der Gang watschelnd. Beim Springen, wo dieses Werfen des Körpergewichts naturgemäss ist, zeigt sich grössere Geschicklichkeit, aber wenig Ausdauer und Kraft. Da der Stützpunkt des Beckens und Rumpfes nach hinten verlegt ist, so wölbt sich der Bauch vor, noch mehr durch die schon erwähnte Compensations-Krümmung der Wirbelsäule, so dass die Fig. 237 bezeichnete eigenthümliche Körperhaltung entsteht. In den Lendenwirbel-Gelenken findet sich eine anomale Beweglickeit ein, welche das balancirende Hin- und Herwerfen des Körpergewichts und den watschelnden Gang vermehrt.

§ 580. *Behandlung.* Ausserordentlich beharrliche und geduldige Heilungsversuche, wie sie *Jalade-Lafond*, *Humbert*, vor allem aber *Pravaz* und *Wildberger* unternahmen, sollen wider Erwarten Reductionen dieser veralteten congenitalen Hüft-Luxationen zu Stande gebracht haben. Sind es auch nicht vollständige Reductionen gewesen, so waren es doch wenigstens Verbesserungen der Gelenkstellung, so dass *Pravaz* in 19 Fällen 17mal einen unbestreitbaren „Erfolg“ nachweisen zu können behauptete. Keiner der „geheilten“ Kranken war jedoch über 16 Jahre alt (*Gailled*) und sind alle Versuche der Behandlung bei älteren bisher erfolglos gewesen.

Die *Aufgabe der Reduction* erfordert monatlange Vorbereitungen: Distensionen und Axen-Rotationen des Gelenks, vorzüglich spitzwinkliche Beugungen, um den Gelenkkopf herabzuziehen und die eingetretenen Adhaesionen zu trennen. In den gebesserten Stellungen ist das Glied zu erhalten durch Lagerung in *Bonnet's* „Drahthosen" unter permanenter Distension durch eigene Apparate, welche den Trochanter federnd umfassen (*Heine's* Beckengürtel). Bei weiteren Repositionsmanipulationen (nach der „osteotropischen Methode" in der spitzwinklichen Beugung s. § 520), unter Vorausschickung von verschiedenen Teno- und Myotomien, der Fascia lata, der Adductoren, selbst einzelner Bündel der Glutaeen und dergl., gelang zuweilen die Einrenkung des Schenkelkopfes in die Pfanne.

Schwieriger fast ist noch seine *Retention* daselbst. Sie geschieht am besten wiederum in der „Drahthose" und durch federnde Pelotten, welche den Gelenkkopf von der Inguinal-Gegend oder auch wohl vom Sitzknorren her gegen die flache Pfanne drücken, um sein Ausspringen nach vorn oder hinten zu verhindern. Erst nach längerer Zeit ist zu hoffen, dass sich Schenkelkopf und Pfanne hinreichend accommodirt haben. Nun erst treten passive und endlich active Bewegungen ein unter dem Schutze von Contentiv- (Drathnetz-) Verbänden.

Die letzte Aufgabe ist endlich die Stärkung der Muskulatur, durch Gymnastik, Reibungen, Kneten, Electromagnetismus, Douchen und Bäder.

Es ist einleuchtend, dass die traumatisch-congenitalen Luxationen, zumal bei früher Diagnose eine bei weitem bessere Prognose geben, als die originalen, weil bei diesen die Pfanne zu rudimentär ist, um den kolbig zugespitzten, verkümmerten Gelenkkopf dauernd aufnehmen zu können.

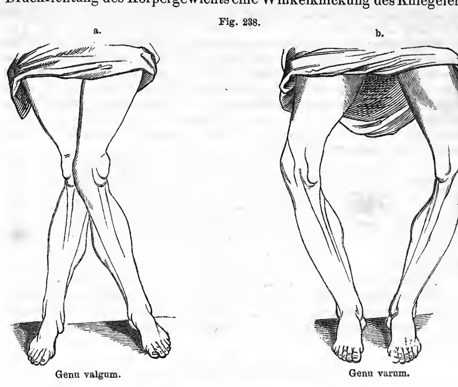
§ 581. Die **Deformitäten des Kniegelenks**, welche auf Gelenkverschiebung beruhen, sind nur in seltenen Fällen congenitalen Ursprungs. Sie wurden nach allen Richtungen hin seitlich und nach hinten (*Meyer*, *Chaussier* u. A.) oder vorn (*Kleberg*), mit und ohne verticale Rotation (*Guérin*) beobachtet und dann meistens auch mit anderweitigen originalen Deformitäten der Gelenke (Klumpfüssen bes. Valgus u. s. w.), nicht selten auch mit Mangel der Patella verbunden (*Wernher*). Mehrere dieser Fälle scheinen traumatisch-foetalen *Ursprungs* zu sein. Sie waren dann wirkliche unvollkommene Verrenkungen und liessen sich auch zum Theil reponiren.

Oefter kommen jedoch Verkrümmungen der Kniegelenke vor, welche weniger auf einer wirklichen Verrenkung der Gelenkknochen, als auf einer abnormen Stellung derselben auf einander in Folge einer *Deformität der Gelenk-Epiphyse* besonders des Oberschenkels und nächst dem auf Bänderveränderungen, Functions- und Ernährungsstörungen der Muskeln beruhen. Häufig sind diese Deformitäten Folgen von *entzündlichen*, aber *abgelaufenen Erweichungsprocessen der Gelenkköpfe* und *-Bänder*. Diese Entzündung kann eben so gut zur Atrophie als zur Hypertrophie des betreffenden Gelenkkopfes geführt haben; die erstere hat eine zur kranken Seite *convergente*, die andere eine davon *divergente* Knieverkrümmung zur Folge. Somit gehören diese Deformitäten zu den „pathologischen" Gelenkabweichungen.

In andern Fällen rühren sie von gestörter Entwickelung der *unteren Epiphysen-Schicht* der Tibia oder des Oberschenkelknochens her, durch *Rachitis*, wodurch Winkelkrümmungen des Gliedes in der Gelenkgegend, die sogenannten „Knickbeine" und „Säbelbeine" entstehen, welche also

weder zu den congenitalen, noch überhaupt immer zu den Verrenkungen gehören. Man nennt diese seitlichen Knieverkrümmungen *Genu valgum* und *Genu varum.* (Fig. 238). Aeusserst selten sind die Fälle, wo das eine Knie als varum, das andere als valgum sich krümmt und somit beide gekrümmte Extremitäten parallel liegen, aber von der senkrechten Körperaxe seitlich abweichen (*Heine*). — Meist sind die Knieverkrümmungen doppelseitig, zumal die durch Rachitis und Bänder-Erschlaffung entstandenen. Die natürliche Richtung des Oberschenkelknochens nach innen, die grössere Länge des innern Femoralknorrens macht, dass die Druckrichtung des Körpergewichts eine Winkelknickung des Kniegelenks

Fig. 238.



Genu valgum. Genu varum.

nach innen (Genu valgum — das häufigere) begünstigt (§ 521 und 528). Es drückt sich somit der Epiphysen-Knorpel hier zusammen. Das Lig. laterale internum findet sich verlängert (erschlafft) und durch den Druckreiz verdickt, das externum verkürzt oder wellig gebogen, aber nicht gespannt, — zum Beweise, dass eine Bändercontractur nicht Schuld an der Verbildung ist. Die Ligg. cruciata stehen mehr parallel. Beim Genu varum findet das entgegengesetzte Verhältniss Statt.

Eine letzte Ursache einseitiger Knieverkrümmung ist endlich das durch eine anomale längere Unterextremität gestörte Gleichgewicht — das *statische Genu valgum.* Das Knie krümmt sich so weit concav nach aussen, bis der Ueberschuss der Länge des Glieds ausgeglichen ist (*Dittl*).

Beim Beugen des Kniegelenks pflegen die Verkrümmungen zu verschwinden, weil die Tibia-Pfannen nach hinten auf die Bogenenden der Condylen rücken; die letzteren sind aber nur in ihrer Höhe, nicht aber in der Richtung von vorn nach hinten verändert d. h. der äussere ist niedriger, aber nicht schmäler geworden. Durch pathologische Processe kann die Kapsel und der Halteapparat des Kniegelenks noch weiter so

sehr erschlafft und verlängert werden, dass das Knie schlottert. Es ist leicht ersichtlich, wie weit die Function der Unterextremitäten durch diese Deformität beschränkt sein muss.

§ 582. Ausser der operativen *Behandlung* durch Tenotomie der einseitig verkürzten Kniekehlensehnen, besonders des Biceps, — oder durch „Osteotomie" — sind orthopädische Apparate vorhanden, welche in langen Längsschienen mit Charnieren zu beiden Seiten des Knies bestehen, die am Oberschenkel am Becken und am Unterschenkel durch Gürtel wohl befestigt sind (*Schuh*, *Dumreicher* u. A.) Diese Schienen sind zweckmässig durch Halbcylinder, welche den hintern Umfang des Schenkels und die Wade umfassen und an den Nates und in der Kniekehle weit ausgeschnitten sind, zu verbinden, um sicherer ihre Verschiebung nach vorn und ihre gegenseitige Annäherung nach hinten bei der Beugung und Streckung des Knies zu verhüten und das Knie selbst zu zwingen, bei Winkelbewegung nicht zugleich zu rotiren. Deshalb ist es anfangs, zumal bei den rachitischen Verbildungen besser, das Gelenk eine zeitlang ganz steif zu stellen (z. B. im Gypsverband), um dem Epiphysenknorpel Zeit zum Nachwachsen zu geben. Die Veränderungen im Bänder-Apparat erfordern eine theils ableitende, theils reizende und roborirende Methode.

§ 583. Die *Abweichungen der Patella* sind wiederholt congenital und selbst erblich beobachtet worden (*Paletta*, *Wutzer*). Sie scheinen jedoch die Folge von jenen Störungen in der Ernährung der Kniegelenkköpfe oder von entzündlichen Veränderungen des Gelenk-Apparates zu sein, welche beide allerdings schon der intrauterinären Periode angehören können. Man hat ein congenitales, bei jeder Beugung wiederkehrendes Ausspringen, d. h. Verrenken der Patella über den niedrigeren atrophischen Condylus femoris externus hinweg (§ 523); auch beim Genu valgum aus derselben Ursache beobachtet. Man sah ferner Abweichungen beider Patellen nach oben (bis 4½ Centimeter hoch — *Eulenburg*, *Ravoth*) mit starker Verlängerung des Lig. patellae, welche jedoch das Gehen wider Erwarten wenig genirten und deshalb kaum Gegenstand der Behandlung wurden.

Deformitäten des Fusses.

§ 584. *Anatomie und Symptomatologie.* Man begreift die congenitalen und pathologischen Abweichungen der Fussgelenke unter dem Gesammt-Namen: *Klumpfuss*, *Talipes*, *Strephopodie*, *Pied-bot.*

Die meisten dieser Deformitäten sind foetalen *Ursprungs*; denn die an sich natürliche Lage und Stellung des Fusses zum Unterschenkel im intrauterinären Zeitraume und beim Neugebornen ist eine solche, dass sie den ersten Grad der einen Species des Klumpfusses, dem Varus völlig gleicht. *Eschricht* sieht daher mit Recht ätiologisch geradezu den Klumpfuss als Fortdauer und Steigerung des foetal-intrauterinären Lageverhältnisses der Füsse an. Dennoch muss man einräumen, dass die höhern Grade dieser Verbildungen wohl immer mit krankhaften Vorgängen im Foetalkörper, bleibender oder vorübergehender Natur, im Zusammenhang gedacht werden müssen; so wie es anderseits auch fest steht, dass einestheils durch spätere entzündliche Veränderungen in dem Knochen- und Bänder-Apparate, ferner bei Störung des muskulären Gleichgewichts, Contracturen oder Paralysen einzelner Muskelgruppen nach localen oder centralen krankhaften Processen, endlich durch Narben-Retraction der Haut und Aponeurosen des Fusses accidentelle Klump-

füsse entstehen, welche dann zu den pathologischen Luxationen zu zählen sind.

Nirgends ist häufiger, hinsichtlich der Gelenkstellung, der *anatomische Befund der Deformität* als eine *unvollkommne Luxation* aufzufassen, als bei Klumpfüssen und man bezeichnet die geringeren oder weiteren Abweichungen der Gelenkflächen von einander, und die minderen oder mehreren Combinationen derselben in den verschiedenen Tarsusarticulationen als die *„Grade der Deformität."* Jedoch unterliegt denselben als anatomisches Substrat nicht blos die Abweichung der Gelenkflächen, sondern auch eine oft sehr wesentliche Formveränderung der betreffenden Knochen, welche entweder primär foetal oder secundär durch Druckschwund entstanden ist.

Die genauere anatomische Kenntniss derselben beginnt vorzüglich mit ***Scarpa*** und ***Delpech*** und vervollkommnet sich, so wie ihre Behandlung mit der Einführung der subcutanen Tenotomie durch ***Stromeyer, Dieffenbach, Guérin*** u. A., so wie durch die emsigen Leistungen der neuern Orthopäden, wie durch die anatomischen Untersuchungen von Klumpfüssen, welche ***Bouvier, Dittl, Adams, Henke, Linhart*** u. A. gegeben haben.

Die deformirenden (incl. die congenitalen) Drehungen der Fussgelenke erfolgen in der horizontalen Längsaxe, sowie in der verticalen und zwar am weitesten im Knöchelgelenk (s. § 541.) Man unterscheidet darnach 4 Richtungen der Abweichungen, welche durch Combination zu je zwei: 6 Hauptarten des Klumpfusses darstellen, die wohl wieder durch Verbindungen unter einander noch einige seltenere Unterarten bilden (*Henke*) und von denen eine jede mehrere Grade von der Subluxation bis zur vollkommensten Verdrehung aufweisst: Die *6 Hauptarten* sind folgende:

1) Ist der Fuss in der horizontalen Längsaxe nach innen gedreht, supinirt und adducirt — die häufigste Art —; so entsteht der *Varus* oder *Klumpfuss* κατ᾽ ἐξοχὴν, — Strephendopodie — Pes adductus supinatus.

2) Wendet er sich nach aussen, pronirt und abducirt, so ist er ein *Valgus, Plattfuss* — Strephexopodie — Pes abductus pronatus.

3) Findet die Drehung in der senkrechten Axe auf die Weise Statt, dass die Fussspitze sich senkt, der Fuss also gebeugt ist, so heisst er *Pes equinus, Spitzfuss*, — Strephocatapodie, — Pes flexus.

4) Geschieht dasselbe dergestalt, dass die Ferse sich senkt, die Fussspitze gehoben wird, so wird es ein Pes talus oder calcaneus, *Hakenfuss*, — Strephanapodie; — Pes extensus.

5) Es combinirt sich die erste mit der dritten Species als *Pes equinovarus* oder *Hohlfuss*, — Pes adductus-supinatus-flexus.

6) Sehr selten verbindet sich die zweite Art mit der vierten als *Pes calcaneo-valgus* oder Hakenplattfuss, — Pes abductus-pronatus-extensus.

Statistik. Dieffenbach berechnet approximativ auf 1000 Menschen einen Klumpfüssigen. Der Spitzfuss und der Klumpfuss sind angeboren und accidentell überhaupt die häufigsten unter den Fussverkrümmungen. Der Plattfuss kömmt bei weitem häufiger im späteren Leben und accidentell gesteigert vor, als er bei Kindern congenital gesehen wird. Der Hakenfuss wird am seltensten beobachtet. Der Equinus ist am häufigsten pathologisch-accidentell, nächstdem der Valgus und Calcaneo-valgus, beide seltener angeboren, als der Varus und Equino-varus.

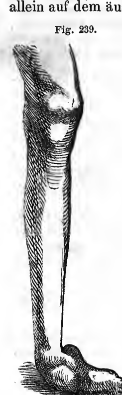
Auffällig ist die Seltenheit des accidentellen Varus nach folgender Statistik: Von 999 in ***Adam's*** orthopädischem Institute vorgestellten ***nicht angebornen, accidentellen*** Fussverkrümmungen hatten die Form des Equinus 401, Valgus 181, Equino-varus 162, Calcaneo-valgus 110, Equino-valgus 80, Varus 60, Valgus eines und Varus des anderen Fusses gleichzeitig 5; — 25mal war Varus rechts, 20mal links, 15mal beiderseits vorhanden. Dagegen stellte sich das

nummerische Verhältniss bei 764 beobachteten Fällen von *angebornen* Fussverkrümmungen folgendermaassen, dass auf den Varus und Equino-varus (als die „intrauterinäre Stellung des Fusses") 688, auf Valgus 42, Calcaneus 19, gleichzeitigen Varus des einen und Valgus des anderen Fusses 15 Fälle kamen. — Nach dieser Statistik ist wohl die Frequenz-Frage der Fussdeformitäten im obigen Sinne definitiv entschieden! —

§ 585. *Anatomie und Symptomatologie des Klumpfusses oder Varus und Equino-varus.*

Die Stellung des Fusses ist im Allgemeinen die der Luxatio pedis im Knöchelgelenk nach *innen* (§ 544 und folg.): d. h. der innere Fussrand ist gehoben, der äussere gesenkt. Dadurch rückt die Fusssohle von unten nach innen, der Fussrücken von oben nach aussen und der Fuss ruht allein auf dem äusseren Fussrande; — (die ersten drei Grade des Klumpfusses nach *Dieffenbach's* Eintheilung). In ärgeren Fällen ist die Verdrehung noch weiter fortgeschritten, so, dass der Fussrücken zuletzt nach unten, die Fusssohle nach oben sieht, der innere Fussrand zum äusseren (obern), der äussere zum innern (untern) wird, (der 4. und 5. Grad nach *Dieffenbach*). Mit dieser Drehung des Fusses um seine horizontale Längsaxe, welche allein im Knöchelgelenk geschieht und bei der nur in den höhern Graden das vordere und untere Sprunggelenk theilnehmen, geht Gradweise ansteigend auch eine Verkürzung des Fussgewölbes vor sich, durch Verkrümmung der Mediotarsal-Articulation, an der also zuletzt auch die Inter- und Metatarsal-Gelenke Antheil haben. Dadurch wird die Sohle und zwar besonders der innere Fussrand concav zusammengezogen und zeigt mehrere quere und eine tiefe Längsfurche *(Hohlfuss)*. Der Talusbogen liegt nach aussen gewendet in der Pfanne und wölbt die äussere Haut des Fussrückens vor; er hat den äussern Knöchel auswärts gedrängt, der um so mehr vorspringt, je mehr der äussere Fussrand unter- und einwärts getreten ist. Damit ist auch die äussere Fläche des Calcaneus allmählich zur unteren geworden; der Fersenfortsatz ist wie nach innen gewunden, verkürzt und erhoben; das Sustentaculum tali hat sich verkleinert. In den höhern Graden verbindet sich gewöhnlich der Varus mit dem Equinus. Dann drehen sich die Köpfe des Astragalus und Calcaneus in ihren resp. Pfannen des Kahn- und Würfelbeins um ihre Längsaxe und sehen einwärts; der letztere ist sogar vom Würfelbein ganz herabgeglitten. Der Kopf und der Hals des Astragalus erscheint schräg an der Innenseite verkürzt und nach einwärts verdreht. Der innere Knöchel berührt ihn und selbst den Kahnbeinhöcker, weil der innere Fussrand verkürzt, in sich zusammengezogen ist (Fig. 239).

Fig. 239.



Pes varus — Klumpfuss, — nach Heine.

Die Plantar-Aponeurose, welche durch die Sohlenhaut straff hindurch gefühlt wird, erscheint meist verdickt; ihre Spanner, der Flexor digitorum brevis und der Adductor transversus sind atrophisch, blass, energielos und verkürzt; dadurch werden die Zehen klauenartig straff gekrümmt.

Auch die übrigen Plantarligamente sind ebenfalls verkürzt, ihre Sehnenbündel durch eingelagerte Fettmolekulen auseinandergetrieben, während die Dorsalligamente, besonders die nach dem äussern Knöchel zu und die Knöchelbänder selbst verlängert, verdickt und sehnig glänzend gefunden werden. Die Achillessehne wird etwas retrahirt, hypertrophisch und widersteht der Auswärtsdrehung und vollen Streckung des Fusses. Die Wadenmuskeln, die Zehenbeuger, die Einwärtsdreher des Fusses (Mm. tibiales antici und postici) sind atrophirt, die Peronaei und Strecker verlängert und gespannt und in dieser Retraction geht ihre Ernährung auch allmählich rückwärts, so dass der ringsum abgemagerte Unterschenkel, die flache und weiche Wade um so mehr gegen den dicken, klumpigen Fuss absticht.

Wenn dieser deforme Fuss zum Gehen gebraucht wird, liegt er mit dem äusseren Rande und dem äussern Knöchel, in höhern Graden sogar mit der äusseren Hälfte des Fussrückens auf dem Boden. Es bildet sich also eine supplementäre Ferse in der Gegend des Würfelbeins und am hintern Kopfe des fünften Mittelfussknochens, somit am Scheitel des wirklich nach aussen verbogenen Mediotarsal-Gelenks, welches sich mit einer dicken Epidermisschwiele überzieht und meist daselbst einen subcutanen Schleimbeutel bildet. Auch der 4. und 5. Metatarsus krümmt sich abwärts.

Der Gebrauch des Fusses verschlimmert somit die höheren Grade der Deformität, ohne die geringeren zu bessern, indem wohl das lastende Körpergewicht den sich nach unten wendenden Fussrücken vollends abwärts drängt, nicht aber die blosse Einwärtsdrehung des ersten und zweiten Grades ausgleicht. Das Stehen ist unsicher, weil der Fuss des dritten vorderen Stützpunktes entbehrt; das Gehen wird schwankend. Der Kranke „stampft" den Boden mit der äussern Fläche der Füsse. Weil aber die Fussspitzen auch nach einwärts gezogen sind, so muss er beim Schreiten den einen Fuss immer über den andern im Bogen hinwegheben, wobei er leicht an den innern Knöchel anstösst und sogleich nach vorn das Gleichgewicht verliert. Daher ersetzen Leute mit beiderseitigen Klumpfüssen hohen Grades meist den vordern Stützpunkt des Fusses durch ein oder zwei Stöcke. Durch den vehementen Druck pflegen sich nachher jene Hautschwielen manchmal zu entzünden und zu eitern, wie die „Hühneraugen"; auch sind sie eben so hygroskopisch als diese, d. h. sie schmerzen bei herannahendem feuchten Wetter.

Erwachsene Klumpfüssige im Gefühle ihrer Entstellung, ihrer Bewegungsschwäche pflegen psychisch verstimmt, melancholisch und sehr reizbar zu sein. Ihre körperliche und geistige Entwickelung ist jedoch selten, nur bei anderweitigen Fehlern der Centraltheile gestört.

§ 586. *Anatomie und Symptomatologie des Plattfusses oder Valgus.*

Die Drehung des Knöchelgelenks entspricht der Luxation des Fusses nach *aussen*. Der innere Fussrand hat sich gesenkt, die ganze Sohle liegt auf; das Fussgewölbe ist völlig abgeflacht. Weiter hin erhebt sich der äussere Fussrand; der Fussrücken dreht sich einwärts, die Sohle auswärts. Der Fuss ruht auf der innern Fläche seines Gewölbes und auf der Spitze des innern Knöchels (Fig. 240). Der Taluskopf ist von der Kahnbein-Pfanne herabgesunken und articulirt fast ganz mit der Knorpelscheibe des verdickten und verlängerten Lig. calcaneo-naviculare plantare. Auch das Fersenbein hat seine innere Fläche abwärts gedreht und das Sustentaculum tali greift nicht weit genug unter dem Talus nach innen. Die Plantar-Aponeurose ist verlängert, die äusseren Sohlenbänder zwischen Fersen-, Würfel-, Kahn- und Sprungbein sind verdünnt, fettig ge-

lockert, ebenso der Apparatus ligamentosus sinus tarsi und die äusseren Knöchelbänder, während die inneren sehr verdickt und verlängert erscheinen. Bei hohem Grade, längerer Dauer und paralytischer Ursache des Uebels atrophiren die Unterschenkelmuskeln, die Peronaei werden verkürzt, die Tibiales und Wadenmuskeln verlängert. Durch den gegenseitigen Druck erfahren auch hier die Tarsalknochen Formveränderungen. Der Calcaneus verkleinert sich; der innere Knöchel wird dicker, der äussere schleift sich eine Grube auf der äussern Fersenbeinfläche aus. Die Knochen sind beim Valgus am häufigsten porotisch, ihre Rinde verdünnt.

Der Gang des Plattfüssigen ist weniger schwankend, als plump und schwerfällig. Er wird schmerzhaft bei weiterem Fortschritt des Uebels, welches durch mangelhafte Ausbildung einzelner Mediotarsalknochen zuweilen congenital schon vorgebildet, anfangs übersehen wurde, nachher aber durch den Druck des auf dem innern Fussgewölbe lastenden Körpergewichts beim Stehen und Gehen sich fortbildet. Durch den Schmerz des Vorderfusses wird der Kranke bewogen, mit der Ferse aufzutreten und so erklärt sich die Combination: *Calcaneo-Valgus.* Jene Verschlimmerung fällt meist in dasjenige Alter, wo die Entwicklung des knöchernen Skelets ziemlich vollendet ist, also nach dem Eintritte der Pubertät. Dann hat zugleich das Körpergewicht zugenommen und der angestrengtere Gebrauch der Glieder im Wechsel des Lebensberufes beginnt. Man beobachtet den Valgus besonders bei Gewerben und Beschäftigungen, welche ein dauerndes Stehen und Gehen nothwendig machen, bei Bäckern, Schmieden, Handlungslehrlingen, Rekruten, jungen Dienstmädchen, Laufburschen u. s. w. Beim Stehen lastet das Körpergewicht schwerer, weil bleibender auf dem Fussgewölbe, als beim Laufen, wo es von einem Fusse auf den andern geworfen wird. Unzweifelhaft tritt hier selbstständig, ohne jene congenitale Vorbereitung oft genug ein traumatischer oder rheumatischer Grund zur Entwicklung des Valgus hinzu, welcher nichts Anderes als eine chronische Entzündung der fibrösen Kapsel des Knöchelgelenks, noch häufiger aber ein Osteitis spongiosa, eine Osteoporosis einzelner Fusswurzelknochen, besonders des Talus und Kahnbeins ist. Dies gilt besonders für viele, ziemlich acut auftretende Fälle von einseitigem Valgus, welche in der That die dunklen äussern Zeichen der Knochenhyperämie erkennen lassen und auch auf die geeignete, local antiphlogistische, ableitende Behandlung und in der Ruhe weichen, oft aber auch immer wieder recidiv und endlich stationär werden und den Kranken zu Aenderungen in der Wahl der Berufsbeschäftigung zwingen. Das porotische Gewebe des Talus und Kahnbeins wird in sich selbst zusammengedrückt und schwindet. Durch die Abflachung der Sohle erleiden auch die Plantargefässe und -Nerven eine Compression, weshalb Plattfüsse kühl und cyanotisch, die Muskeln atrophisch und paretisch zu werden pflegen. Ebenso verhalten sich die paralytischen Plattfüsse bei Hemi- oder Paraplectikern in Folge von Hirn- und Rückenmarkslähmungen. Hier werden auch die Waden atrophisch.

Fig. 240.



Pes valgus — Plattfuss.

§ 587. *Anatomie und Symptomatologie des Spitzfusses oder Equinus.*

Der Spitzfuss entspricht der Luxation des Fusses im Knöchelgelenk nach *vorn.* Der Fuss steht also in verschiedenen, endlich übertrie-

benen Graden der Beugung, — von der mässigen Senkung der Fussspitze und Erhebung der Ferse an bis so weit, dass die horizontale Längsaxe des Fusses eine geradlinige Verlängerung der Längsaxe des Unterschenkels bildet (3ter Grad), der Fuss also nur noch die Zehen und die Metatarsusköpfe auf den Boden stellt (*Pes equinus plantaris*) (Fig. 241). Die Zehen spreitzen sich auseinander, um die Stützfläche zu verbreitern. So weit geschieht die Abweichung noch im Knöchelgelenk allein, indem der Talusbogen mit seinem vordern ²/₃ vor die Pfanne tritt und sich fast senkrecht unter sie stellt, so dass dieselbe kaum noch auf dem hintern Absatz desselben, mehr auf dem daran stossenden Fersenknochen aufsitzt. In den höchsten Graden aber erscheint der Fuss geradezu umgestürzt. Der Fussrücken liegt abwärts auf den Boden, die Zehen legen sich nach hinten um, (*Pes equinus dorsalis oder inversus*). Dies geschieht durch Contractur der Zehenbeuger in der Sohle und durch völliges Austreten des Talus aus der Unterschenkelpfanne, durch Aufklaffen der Mediotarsal-Gelenke, endlich durch Krümmung und Verkrüppelung der Metatarsi selbst.

Während in den geringeren Graden bis zu der bezeichneten Gränze der Rückwärtsbeugung der Fuss keine andere Formveränderung, als die der höchsten Beugung und eine gewisse Wölbung des Fussrückens aufweist, entstellen die schlimmsten Grade denselben vollkommen. Die ausgewichenen Gelenkköpfe ragen höckerig am Fussrücken vor; der nach vorn hoch convexe Vorfuss ist verkürzt, die Sohle concav zusammen geknickt. Die straff gespannte Achillessehne verläuft stark gebogen als harte breite Kante zur Ferse hinüber und faltet die Haut über jener. Zwischen der hinteren Tibiakante und dem Fersenfortsatz, an dem sie eine Articulations-Facette ausschleift, haben sich kurze Bandstreifen gebildet, welche der Zurückführung des Fusses in die Streckung die schwersten Hindernisse, selbst nach der Tenotomie der Achillessehne in den Weg legen. Die hintere Kapselwand ist dünn, retrahirt oder gefaltet; die vordere verlängert und verdickt, sehnenglänzend — zum Unterschiede von der pathologischen Luxation in Folge sero-purulenter Ergüsse in die Synovial-Kapsel, welche die vordere Wand verdünnen und ausdehnen. Die äusseren Knöchelbänder sind in ihrer Richtung und Stärke verändert, die inneren meist atrophirt. Die Plantar-Aponeurose erscheint in den höhern Graden, wie beim Varus. Die Sohlenmuskeln atrophiren, die Plantarbänder der Mediotarsalgelenke sind verkürzt, verdünnt, die dorsalen verlängert und verdickt. Die Wadenmuskeln magern retrahirt und unthätig ab.

Fig. 241.

Pes equinus — Spitzfuss.

Indem der spitzfüssigen Unterextremität die ganze Länge des Vorfusses als Stelze unterlegt ist, muss das Glied verlängert erscheinen. Diese Verlängerung gleicht aber eine permanente Krümmung des Knies und der Hüfte und eine compensirende Aufwärtsschiebung der betreffenden Beckenhälfte aus. Weil ferner das Körpergewicht bei doppelseitigem Spitzfuss des hintern Stützpunktes — der Fersen — ermangelt, so wird der Schwerpunkt des Rumpfes durch eine compensatorische Krümmung (Lordosis) des Lendentheiles der Wirbelsäule nach vorn, im obern

nach hinten verlegt (Kyphosis der obersten Brust- und Nackengegend) (s. § 594) und dadurch das Gleichgewicht des Körpers hergestellt.

Der Gang des einseitig Spitzfüssigen ist ziemlich leicht, stelzenartig hüpfend, wie auf einem sehr hohen Stiefelabsatz. Im Stehen ruht der Körper auf der gesunden Extremität. Der doppelt Spitzfüssige kann aber das Gleichgewicht nicht dauernd finden; er muss sich daher auf Krücken fortschwenken, zumal ihm häufig beide Unterextremitäten gelähmt sind. Auch der höchste Grad des einseitigen Equinus verlangt die Krücken beim Gehen wegen der Atrophie und schmerzhaften Schwäche des Gliedes. Dagegen wird der geringe Grad der angebornen Spitzfüssigkeit durch den Gebrauch des Gliedes gebessert, weil das Gehen die Muskeln stärkt und das Körpergewicht die Ferse herabdrückt.

§ 588. *Anatomie und Symptomatologie des Hakenfusses oder Calcaneus.*

Der Fuss steht in starker Beugung analog der Luxatio pedis nach *hinten.* Der Fuss bildet mit dem Unterschenkel einen spitzen Winkel; er berührt blos mit der Ferse den Boden und diese unter dem ganzen Körpergewicht richtet sich bald nach aussen (Calcaneo-valgus). Der Hakenfuss ist fast immer angeboren. Geringere Grade werden durch pathologische Verkürzung der Strecksehnen (Narbenretraction) oder durch Paralyse der Wadenmuskeln accidentell erzeugt. Das Fersenbein erscheint im Vergleich zu den andern Tarsalknochen hypertrophisch, der Vorfuss dagegen ist häufig mangelhaft entwickelt (Fig. 242.) Das Knöchelgelenk klafft nicht selten hinten auf und die Achillessehne ist verdünnt. Das Mediotarsalgelenk und die Zehengelenke stehen in ankylotischer Streckung. Die Strecksehnen heben wie straffe Saiten die fettlose Fussrückenhaut empor. Die Crural-Pfanne sitzt auf dem Halse des Astragaluskopfes. —

Fig. 242.



Pes calcaneus — Hakenfuss.

Die *Combinationen dieser vier Hauptarten* der Klumpfüsse sind in der vorhergehenden Schilderung gleichzeitig schon mit erwähnt. —

§ 589. Die *Behandlung der Klumpfüsse* ist durch die *subcutane Durchschneidung der gespannten Sehnen* erst erfolgreich gefördert worden. *Stromeyer* hat gerade hier, bei der Behandlung des Varus, diese Operation zuerst eingeführt. Dieser *operativen* Entfernung des widerstrebendsten Hindernisses der Reduction folgt eine *mechanische, orthopädische Behandlung*, welche allmählich das Gelenk in die richtige Form zurückführt, indem sie die verkürzten Bandstreifen ausdehnt und zersprengt, so wie die deformirten Knochenflächen sich einander in der richtigen Stellung zu accommodiren zwingt. Schliesslich wird Letztere bei Bewegungen des Gelenkes durch Verbände und Apparate bewacht und die Muskulatur durch systematischen Gebrauch gestärkt (*Gymnastik*).

Eine detaillirte Beschreibung dieser mechanischen Apparate und eine Entwicklung der gymnastischen Vorschriften entspricht nicht mehr den diesem Lehrbuch gesteckten Gränzen, eben so wenig wie die genaue Schilderung der operativen Verfahren darin beabsichtigt wurde. Für die Cyclusleser sind ja ohnediess dafür eigne Monographieen über Operations- und Instrumenten-Lehre, so wie über die Orthopädie bestimmt.

§ 590. Der *Varus* und der *Equino-varus* erfordert die *subcutane Durchschneidnng* der Achillessehne, nicht selten auch der Sehne des Tibialis anticus und der Plantar-Aponeurose, selbst des Flexor hallucis brevis, zumal beim „Hohlfusse.“ Sieht man von vorn herein die Nothwendigkeit der Trennung der Sohlenfascie ein, so unternehme man sie lieber vor der der Achillessehne, weil an der mobil gemachten Ferse die Plantarfascie sich schwerer spannt. Auch der Tibialis posticus ist meistens contrahirt, oft mehr noch als der anticus; jedoch versteckt sich seine Sehne zu sehr hinter dem innern Knöchel und am innern Sohlenrande, um leicht und sicher durchschnitten zu werden. Die *Tenotomie* geschieht im Allgemeinen zweckmässiger von aussen nach innen: Das Tenotom wird durch einen der Längsaxe des Glieds entsprechenden Einstich ein- und zwischen Haut und Sehne fortgeführt und mit der Spitze des Messers im Zurückziehen die stark anzuspannende Sehne oder Aponeurose unter beihelfendem Drucke eines Fingers getrennt.

Auf die Tenotomie folgt nicht alsbald die volle *Reduction* der Gelenk-Deformität durch einen *Apparat,* obwohl Pseudoligamente, die dem Messer nicht erreichbar sind, zuweilen sofort dahinter durch forcirte Bewegungen getrennt werden können (cf. § 380 ff.). Vielmehr wird in der Regel nach *Dieffenbach,* dessen tausendfältig bewährte Vorschriften bleibende Geltung behalten, ein *Verband* folgender Art angelegt:

Der Unterschenkel wird mit einer Flanellbinde umwickelt, unter der die kleinen tenotomischen Stichwunden mit nassen Läppchen bedeckt werden. An die Fibularseite des Unterschenkels kommt eine Holzschiene zu liegen, welche dick genug ist, um noch etwas elastisch zu federn und einige Zoll über den Fuss hinausragt. Zwischen Glied und Schiene wird eine dicke Flanell-Compresse eingeschoben, am untern Theile doppelt umgeschlagsn, wie das Kissen beim Dupuytren'schen Verbande des Fibularbruchs, (Fig. 150). Eine zweite Flanellbinde befestigt diese Schiene an den Unterschenkel. Nun wird der Fuss an das überragende Ende der Schiene nach auswärts in der Weise angedrängt, dass ein schmales Cravattentuch mit der Mitte auf den innern Fussrand gelegt, über Rücken und Sohle hinweggeführt, zwischen der Schiene und dem äusseren Fussrande gekreuzt und um das Schienenende geschlungen, fest angezogen und geknotet wird.[1]) Seitliche Einkerbungen am untern Ende der Schiene verhindern die Verschiebungen dieses Tuches.

Dieser Verband dreht und zieht also den Fuss nach aussen, indem er ihn zugleich beugt (senkt), somit den Varus durch den Equinus hindurch führt. Der Verband bleibt so lange (etwa 8 bis 10 Tage) liegen bis die Stichwunde sicher vernarbt und der plastische Erguss zwischen den durchschnittenen Sehnenenden so weit organisirt ist, dass er noch dehnbar diese verbindet.

Bei jeder Erneuerung des Verbandes und auch schon bei der ersten Anlage wird der Fuss nach allen Seiten hin bewegt, von der Hand des Wundarztes in die normale Stellung und selbst darüber hinaus gedrängt, — Manipulationen, auf welche *Dieffenbach* und *Stromeyer* einen sehr hohen Werth legen, weil sie in der That manche retrahirende Faser sprengen und die Gelenkfläche coaptiren. Zumal gilt dies bei Kindern und jungen Erwachsenen.

---

[1]) Dieser Verband ist ursprünglich von *Brückner* angegeben und von *Dieffenbach* adoptirt, der zuweilen, um das zu frühe Verschieben der Bindentouren zu verhüten, noch Gypsbrei oder eine Lösung von Colophonium in Weingeist darauf strich.

Nun beginnt die weitere Behandlung der Deformität mittelst eines Reductions- oder *orthopädischen Apparates*. Geringere Grade des Klumpfusses zumal bei Kindern bedürfen desselben zwar nicht und pflegt ihre Reduction mittelst jenes Verbandes und der Manipulationen allein erreicht und durch einen Gypsverband oder einen Retentions-Apparat gesichert zu werden. Umgekehrt vermögen die besten und auf das consequenteste angewendeten Apparate ohne Tenotomie — wie sie vor derselben schon angewendet wurden (*Scarpa*, *Jörg* u. A.) kaum bei geringeren Graden des Klumpfusses das in Jahren zu erreichen, was die Tenotomie mit ihnen in Tagen und Wochen erreicht, (*Dieffenbach*).

Die *Stromeyer'sche Reductions-Maschine*, für den Equino-Varus eingerichtet, entspricht instar omnium allen Anforderungen am besten. Die nähere Beschreibung dieser Apparate müssen wir, wie gesagt, der Instrumentenlehre und Orthopädik überlassen. Es sei hier nur ihrer principiellen Zusammensetzung gedacht.

An eine Wadenhohlschiene ist ein Fussbrett angelenkt, welches durch ein Zahnrad, eine ewige Schraube und einen Sperrapparat unter verschiedenen Winkeln in der Richtung der Streckung und Beugung des Fusses also in der Verticalaxe, — und durch Seitenschieber und Klemmschrauben in der Pro- und Supinations-Richtung — also in der horizontalen Längsaxe des Fusses gegen den Unterschenkel stellbar ist. Durch allmähliche Bewegung dieses Fussbrettes in die horizontale und in die rechtwinkliche Stellung zur Hohlschiene soll der daran befestigte Fuss aus der anomalen Varus- und Equinus-Richtung in die normale zurückgeführt werden. Das erstere geschieht gewöhnlich durch das zweite hindurch und zwar ganz allmählich und mit genauester Bewachung und Auspolsterung aller dem Druck des Apparates ausgesetzter Stellen. Das tägliche Weiterschrauben des Apparates darf stets nur so weit geschehen, dass der Kranke ein mässiges Gefühl eigentlich schmerzloser Spannung empfindet (cf. § 381, 382).

Von Zeit zu Zeit zumal am Anfang der Behandlung ist der Apparat abzunehmen, der Fuss zu besichtigen und den oben erwähnten Manipulationen zu unterwerfen. Ist die Geradstellung erreicht, dann wird das Glied in einen Lederstrumpf oder besser in ein Gypsverband eingeschlossen und der Selbstbewegung überlassen. Für Kinder dagegen, denen der bewusste Wille fehlt, durch eigene Aufmerksamkeit die Muskeln in den normalen Richtungen auf das Glied wirken zu lassen, oder im Falle überhaupt der Fuss eine widerstrebende Neigung zum Recidiv zeigt; wird endlich die Anlegung der *orthopädischen Retentionsapparate* nothwendig, deren Prototyp für die Klumpfussbehandlung der *Scarpa'sche Schuh* ist.

Durch federnde Schienen, die an einem gewöhnlichen Lederschuh angebracht werden und ihre Befestigung am Unterschenkel bis über das Knie finden, wird der Fuss auswärts gezogen, während die Winkelbewegungen des Knöchelgelenks vermittelst eines eigenthümlich gabelförmig gestalteten Charnier's der verticalen und horizontalen Schienen ermöglicht werden; ja es ist sogar vorgesorgt, durch eine Klemmschraube in diesem Charniere oder durch elastische Zugschnüre der Equinus-Stellung entgegen zu wirken. Der Schuh wird zuerst über den mit einem Strumpf bekleideten Fuss gezogen und nachher die Verticalschiene mit ihren Unterschenkelgurten angelegt.

Langenbeck, *Günther*, *Roser*, *Werner*, *Schuh*, *Eschbaum*, *Martin* u. A. haben Veränderungen sowohl mit der Stromeyer'schen Maschiene als dem *Scarpa*'schen Schuh vorgenommen, welche für hochgradige indi-

viduelle Fälle ihre Zweckmässigkeit bewährt haben. (s. *Burger's* und *Cessner's* Instrumenten- und Verbandlehren).

Damit ist die *Behandlung des Equinus* mit angegeben. Durch besondere Riemen wird die aufwärts strebende Ferse an das Fussbrett des Reductionsapparates herangezogen und durch elastische Schnüre, Spiralfedern, stellbare Schienen, welche die Extensoren-Muskeln ersetzen sollen, der Fuss aus der Beugung in die Streckstellung gebracht. Der *Schuh*'sche „Apparat mit dem Bogen" erscheint besonders empfehlenswerth. Bei den höheren Graden werden immer noch durch die Anwendung des galvanischen Stromes und die andern Heilmittel der Muskellähmung (§ 637) die gelähmten und atrophirten Muskeln zu beleben sein.

§ 591. Die *Behandlung des Valgus* erfordert zunächst eine genaue Erforschung der Ursache der Deformität. Entzündliche und exsudative Processe würden unter einer orthopädischen Behandlung sich geradezu nur steigern. Sie erfordern Ruhe und Bewegungslosigkeit, Antiphlogose und lassen erst nach vollkommenem Ablauf aller entzündlichen Reizung eine mechanische Behandlung zu. Paralytische Plattfüsse dagegen erfordern eine roborirende allgemeine und eine locale Behandlung: Waschungen mit Branntwein, Einreibungen von Klauenfett, Soolbäder, kalte Douchen, adstringirende Fussbäder; zuweilen auch stärkere Reize, Acupunctur mit Faradisation, Moxen. Weil Plattfüsse meist osteopathologischen und paralytischen Ursprungs sind, so können Tenotomien (der Peronaei) nur wenig nützen. Vielmehr ist es die Aufgabe einer consequent durch 3—4 Monate andauernden mechanischen Behandlung, mittelst eines Apparates die Gradstellung des Fusses und die Aufwölbung der Sohle wiederherzustellen. Dies geschieht durch Schnürstiefeln von Leder mit erhöhtem Absatz und einer Korksohle, welche durch einen abgepassten und wohl gepolsterten Buckel innerhalb des Schuhes den inneren Bogen des Fussgewölbes ausfüllt und empor hebt. Federnde Seitenschienen mit umgekehrter Wirkung, wie beim *Scarpa*'schen Stiefel, elastische Zugschnüre u. dgl. vollenden die Feststellung des Fusses (*Schuh*'s Apparat für den Valgus). Plattfüssige müssen nicht selten ihr ganzes Leben einen gewissen Halteverband um's Fussgelenk tragen, z. B. Lederschnürkappen und jene Vorrichtung in der Sohle, um anstandslos gehen zu können. Trotzdem ermüden sie sehr leicht. In spätern Lebensaltern schwinden zwar die Beschwerden der Plattfüssigen, welche um die Zeit der Pubertät von diesem Uebel befallen wurden; die einmal entstandene Deformität und ihre Wirkung auf die Art des Gehens wird nicht mehr rückgängig.

§ 592. Auch der *Hakenfuss* beruht, und zwar noch häufiger, auf Paralyse der Wadenmuskeln; andererseits sind auch die Antagonisten (Extensoren und Peronaei) angeboren retrahirt, oder durch Atrophie gelähmt. Nur selten wird daher eine Tenotomie dieser letzteren Muskeln nöthig sein. Die *Stromeyer*'sche Maschiene wird hier mit umgekehrter Bewegung ihres Mechanismus umgewendet, d. h. die Streckung in die Beugung verwandelt, wobei der Fussrücken durch ein Wattepolster sorgfältig vor Druck zu schützen ist. Bei Kindern genügen meist gegypste Flanellbinden mit einer Pappschiene an der Streckseite des Beins. —

Deformitäten der Wirbelsäule.

§ 593. Die *Formabweichungen der Wirbelsäule* betreffen seltner einzelne Gelenke oder Knochen derselben, wie beim Malum Pottii (§ 354) oder bei den einzelnen Wirbelfracturen (§ 143) und Verrenkungen (§ 427)

sondern erstrecken sich, dem zusammengesetzten Bau der Wirbelsäule entsprechend, über eine mehr oder weniger ausgedehnte Parthie derselben und bestehen dann — nur sehr selten in congenitalen — meist in allmählich accidentell entstandenen Abweichungen der Wirbelgelenke d. h. in Erschlaffungen und Verschiebungen des Bandapparats und in Formveränderungen der Wirbelkörper und Zwischenknorpelscheiben.

Nach der im § 427 gegebenen Darstellung macht die Wirbelsäule die *anatomisch-physiologischen oder normalen Krümmungen* mit der Convexität *nach hinten:* im Ende des Hals-, im ganzen Rücken-, so wie im Ende des Kreuz-Theiles; — mit der Convexität *nach vorn:* im Anfang des Hals-, im ganzen Lenden- und im Beginn des Kreuz-Theiles. Eine unbedeutende Ausbiegung *nach rechts* findet sich ferner noch im Rückentheile sehr vieler gesunder Erwachsener in der Strecke vom sechsten bis zwölften Brustwirbel, welche wohl am besten von dem Mehrgebrauch des rechten Armes und der grösseren Belastung der rechten Körperhälfte herzuleiten ist, nach welcher sich daher auch der Schwerpunkt des Körpers und seine Unterstützungsaxe hinneigt. *Bühring* rechnet diese geringe Seitwärtsneigung deshalb zu den „physiologischen“ Krümmungen der Wirbelsäule.

Die *pathologischen Krümmungen* derselben dagegen sind grösstentheils Uebertreibungen der natürlichen Biegungen derselben und finden statt: nach *hinten* als *Kyphosis*, nach *vorn* als *Lordosis* und *zur Seite* als *Skoliosis.* Kyphosis und Skoliosis, so wie Kyphosis und Lordosis combiniren sich nicht selten; die Skoliosis der einen Seite verdoppelt sich nach der andern und zwar stehen diese Combinationen mit einander häufig in einem ursächlichen und Folge-Verhältnisse: *compensatorische* oder *ausgleichende Krümmungen.*

Statistik: Die Rückgratskrümmungen sind eine leider häufige Verunstaltung des menschlichen Körpers. Nach *Wernher* existirten im Königreich Preussen im Jahre 1851 allein 65000 Skoliotische. Die Skoliose ist häufiger als die Kyphose, dazu noch oft mit derselben verbunden. Die Lordose ist an sich die seltenere.

§ 594. *Allgemeine Aetiologie und Mechanik der Rückgratskrümmungen.* Die Rückgratskrümmungen rühren in einem freilich nur kleineren Theile her von wirklichen primitiven *Erkrankungen der Wirbelsäule*, entzündlichen oder rachitischen Erweichungen, cariösen Zerstörungen der *Knochen* und zwar materiellen Volumens-Verlusten derselben, besonders der Wirbelkörper (abgesehen von eben solchen *traumatischen)* —; ferner von ähnlichen Erkrankungen des *Bandapparats,* vornehmlich der *Zwischenknorpel* und *Fortsatzgelenke.* Aber diese Krümmungen betreffen immer nur die kurze Strecke von ein, zwei, höchstens drei übereinanderliegenden Wirbeln, welche krank in sich zusammenknicken. Die Krümmung ist in diesem Falle daher immer eine *winkliche*, mehr oder weniger scharf vorspringende (Fig. 161.) Das ist *die pathologische Curvatur der Wirbelsäule.*

Der bei weitem grössere Theil der Rückgrat-Verkrümmungen erstreckt sich dagegen, wie schon angedeutet, über eine grössere zusammenhängende Gruppe von Wirbeln, über eine ganze Parthie der Wirbelsäule, welche somit eine Curve beschreibt, also *bogenförmig* verläuft. Diese Verkrümmungen gehören recht eigentlich unter den Abschnitt der Gelenkverschiebungen, da sie *Subluxationen der Fortsatzgelenke und Rotations-Verrenkungen, Verdrehungen der Intervertebralgelenke* darstellen. Erst consecutiv ziehen sie eine materielle Formveränderung der Wirbelkörper und endlich auch anderer Knochen des Skeletts nach sich.

Die Wirbelsäule hat stets, mit Ausnahme der horizontalen Lage, das Gewicht des Rumpfes + den auf ihrem Halstheil balancirenden Kopf zu tragen. Die Vertheilung der Körpermasse ist nun augenscheinlich der Art, dass das Uebergewicht derselben, sowohl im Rumpfe als im Kopfe nach *vorn* überfällt; denn die Wirbelsäule liegt excentrisch in der Hinterfläche des Rumpfes. Sie trägt also den Körper nicht, wie eine in der Gravitationsaxe durchgesteckte feste Stange, sondern das Gleichgewicht muss durch Muskelaction gesucht und erhalten werden. Daher sind die Rückenmuskelschichten als Strecker der Wirbelsäule weit zahlreicher und kräftiger an der Hinterseite derselben angebracht, während die Vorder- oder Beugeseite eine weit sparsamere und schwächere Muskulatur aufweisst. Nicht also eine federnd-elastische Bandmasse regulirt das Gleichgewicht, sondern eine willkührlich thätige Muskulatur, welche als solche Bewegungen nach allen Seiten hin veranlasst, freilich aber zeitweilig auch ermüdet. Damit sie aber die Wirbelsäule in ihrem Verlaufe bewegen könne, ist die Letztere gegliedert.

Schon unter dem blossen Gewicht des Körpers zeigt die Wirbelsäule die *Zusammendrückbarkeit* vornämlich ihrer elastischen Zwischenknorpel. Wenn der Körper einen Tag hindurch aufrecht steht, so verliert der erwachsene Mensch mittlerer Grösse wohl etwa einen Zoll seiner Höhe, eine Differenz, die während der Nachtruhe in der horizontalen Lage sich wieder ausgleicht *(Bishop)*. Diese Zwischenknorpel sind aber nicht blos senkrecht in ihrer ganzen Dicke compressibel, sondern auch theilweise schräg, an den Randparthien. Alle die Beugungen der Wirbelsäule wären nicht möglich, wenn obengenannte halbweiche Knorpelmassen nicht zwischen die starreren Knochen eingeschoben wären. Aber auch diese Letzteren sind in gewissem geringerem Grade compressibel; endlich überwunden kehren sie weniger elastisch zu ihren früheren Formen zurück.

Die Balance des der Wirbelsäule aufgesetzten Kopfes und Rumpfes — bei ruhiger Stellung der Wirbelsäule — kann zur Noth, aber auch nicht auf die Dauer durch den Bandapparat derselben bei ihrem augenscheinlichen Uebergewicht nach vorn allein vermittelt werden Bei fortdauernder aufrechter Haltung, noch mehr aber bei den Bewegungen des Kopfes, Rumpfes und der Oberextremitäten, endlich gar bei äusserer Belastung des Körpers, zumal einseitiger, muss die Muskulatur dieses Amt übernehmen, und durch geeignete, der Druck-Richtung des Gewichts-Ueberschusses entgegengesetzte Beugungen der Wirbelsäule das Gleichgewicht herstellen, so wie nach dem Aufhören der *Gleichgewichts-Störung* die Wirbelsäule wieder gerade richten. Wirkt diese Gleichgewichts-Störung anhaltend oder wird der Widerstand dem Bandapparate überlassen, ohne dass die Muskulatur regulirend eingreift; — so sind nicht nur bleibende Compressionen der überlasteten Seite, sondern auch Ausdehnungen der entgegengesetzten die Folge, welche sich nicht mehr elastisch ausgleichen und bleibende Formveränderungen darstellen. Die Letzteren betreffen vornämlich die Zwischenknorpelscheiben, später auch die Wirbelkörper, und geben beiden eine keilförmige Gestalt; — die Ausdehnung dagegen verändert die fibrösen Bänder. —

Der Schwerpunkt wird verrückt, die Wirbelsäule einseitig überbürdet bei Lasten, welche anhaltend und immer wiederkehrend auf einer Schulter, an einer Seite des Thorax, oder auf der Rücken- resp. Vorderfläche des Rumpfes getragen werden. Sie bedingen die entgegengesetzt geneigte Haltung des Rumpfes, also der Wirbelsäule, deren *Convexität* somit *der überlasteten Seite zugekehrt* wird, um das Gleichgewicht zu finden.

Anfangs trägt die Muskulatur allein den Ueberschuss der Last, wie sie die Krümmung der Wirbelsäule selbstthätig von der Last weg und nachher in die Normalrichtung zurück besorgt. Aber allmählich ermüdet die Muskulatur, der Knochen- und Bandapparat trägt allein, die erschlafften Muskeln unterlassen die Wiederaufrichtung und es bleibt die Krümmung bestehen: — die *„statische Curvatur oder Gleichgewichtsverkrümmung der Wirbelsäule.“* Die Last ist entweder a) eine gewisse Zeit hindurch *äusserlich* dem Körper anhaltend *einseitig* auferlegt, z. B. durch die Beschäftigung des Menschen. Je länger diese Gleichgewichtsstörung dauert, um so eher tritt die statische Verkrümmung ein. Oder b) diese Last ist das *eigne Gewicht des Körpers*, welches stetig auf die Wirbelsäule unter Verrückung des Schwerpunktes einwirkt. Dieses Missverhältniss findet Statt bei einer jeden seitlich schiefen, nach vorn oder nach hinten übergebeugten Körperhaltung. Gründe dieselbe lange einzuhalten sind: eine Beschäftigung (Schreiben, Nähen, Sticken bei schiefer Haltung des Rumpfes und der Schultern); oft auch nur eine Laune (Curvatura simulata), ein Wohl- oder Unbehagen (um dem Drucke eines Kleidungsstückes z. B. selbst der Achselkrücke eines Schnürmieders zu entgehen); dauerndes Sitzen, *ohne* sich anlehnen zu können, wobei der Körper nothwendig sich vorn überbeugen muss, da die Streckmuskeln des Rückgrades ermüden; — sodann gewisse körperliche Zustände, welche das Uebergewicht des Körpers oder eines Theils desselben nach vorn, hinten oder nach einer Seite hin verstärken, wie eine beträchtliche Corpulenz, die Schwangerschaft, die Bauch- und Eierstocks - Wassersucht, (sie veranlassen Lordosis lumbalis) oder Hydrocephalus chronicus (er macht Kyphosis cervicalis) u. dgl. Dazu gehört überhaupt noch die Gleichgewichtsstörung des Körpers, die durch Muskelschwäche, sei es aus Nachlässigkeit, Krankheit oder hohes Alter (Kypho-scoliosis), unvollkommne und vollkommne Lähmung einzelner Muskelgruppen oder Hemiplegie bedingt wird: — *die habituelle Curvatur, die Gewohnheitskrümmung der Wirbelsäule.* Dieselbe tritt um so eher und sicherer ein, weil der Grund immerwährend einwirkt. —

Eine weitere Ursache der Rückgratskrümmung bildet der Umstand, dass der Unterstützungs- und Fortbewegungsapparat des Rumpfes *asymetrisch* ist, — d. h. dass Unterextremitäten und Becken nach einer oder der anderen Seite, nach vorn oder nach hinten, von der normalen Richtung abweichen. Dazu gehören anomale Becken-Neigungen, besonders nach hinten; sodann ungleiche Längenmaasse der Unterextremitäten, welche entweder angeboren oder in Folge verschoben und verkürzt geheilter Fracturen, veralteter Verrenkungen, durch Knochen - Caries und -Nekrose, durch Verkrümmungen und Ankylosen der Hüft-, Knie- oder Fuss-Gelenke, oder durch Amputationen und Stelzfüsse entstanden sind; dazu gehört ferner ein vorwärtsgeneigtes Gehen am Stocke, mit der Krücke u. dgl.

In allen solchen Fällen wird der Schwerpunkt des Rumpfes aus der verticalen Axe der Wirbelsäule verrückt und muss durch entsprechende Neigung und Krümmung des Rückgrats aufgesucht werden; durch Fortdauer werden letztere endlich habituell.

Auch schmerzhafte Zustände, besonders der Hüftgelenke, der Unterleibsorgane, ja der Wirbelsäule, selbst Respirationsbehinderungen, besonders pleuritische Exsudate zwingen den Kranken durch willkührliche einseitige Zusammenziehung der Muskeln das Rückgrat nach der schmerzhaften Seite hin zu krümmen. Diese Contractur wird bleibend, die antagonistische Muskelgruppe durch permanente Dehnung gelähmt

und kann die Wirbelsäule nicht wieder gerade richten. Auch hier sind also habituelle Rückgratskrümmungen die Folge.

Das Gleiche tritt ein bei halbseitiger Lähmung der Muskeln der Wirbelsäule, zu der noch dazu nicht selten krampfhafte Contractur der andern Seite hinzukommen kann: — *die paralytische Rückgrat-Krümmung*.

Die habituelle anomale Haltung nur eines Theils der Wirbelsäule übt einen veränderten Druck auf den darunterliegenden Theil derselben aus, welcher deshalb von der üblichen verticalen Richtung abweicht. Anfangs, aber nur kurze Zeit widersteht die Muskulatur auch diesem Momente der Verrückung des Schwerpunktes. Bald jedoch tritt auf dieselbe Weise eine ausweichende Gegenkrümmung jenes zweiten Theils der Wirbelsäule ein, welche der erstern natürlich ebenso entgegengesetzt ist, wie diese der ursprünglichen Ueberlastung nach der entgegengesetzten Seite auswich: — die *compensatorische Curvatur oder ausgleichende Rückgrats-Krümmung*.

Das Gleichgewicht des balancirenden Kopfes für sich allein vermag in einzelnen Fällen auch noch im Halstheile der Wirbelsäule eine ähnliche compensatorische Curvatur zu erzeugen, wenn sein Schwerpunkt durch Verkrümmung der Rückenwirbel aus dem Gleichgewicht gekommen ist. Daher kommt es zuweilen sogar zu *dreifachen* Abweichungen, von denen die mittlere die ursprüngliche, die untere und obere die ausgleichende ist. Je grösser der Bogen der ursprünglichen Curvatur wird, also eine je umfangreichere Wirbelparthie er betrifft, um so seltener sind die compensatorischen Krümmungen. Lordose und Kyphose compensiren einander; die Skoliose nach rechts wird ausgeglichen durch Skoliose nach links; eine Kypho-Skoliose aber erzeugt häufig eine compensatorische Skolio-Lordose nach der entgegengesetzten Seite. —

Demnach werden sich denn die Rückgratverkrümmungen ätiologisch eintheilen lassen:

1) In solche, welche durch *Verschiebung des Schwerpunktes und gestörtes Muskelgleichgewicht* entstanden sind, sei es aus einem *einseitigen Uebergewicht* der äussern Belastung oder einem *Mangel der Muskelaction*, wie sie auch bei gleichmässiger Belastung der Wirbelsäule, zur Regulirung derselben einzutreten hat: — *die statischen und habituellen Verkrümmungen*; —

2) In solche, welche einer *mangelhaften Beschaffenheit der Wirbelsäule* selbst ihren Ursprung verdanken. Diese besteht also einerseits in *Krankheiten*, (Rachitis, Caries, Verschiebungen, Brüche etc.), andererseits in *embryonalen* Abweichungen im Bau der Wirbelsäule, wie sie die seltenen erst neuerdings von *Rokitansky* u. A. entdeckten Interpolationen überschüssiger halber Wirbelkörper zwischen die normalen oder die von *Eschricht* beobachteten foetalen unvollständigen Defecte einzelner Wirbel darstellen; — *idiopathische Verkrümmungen*;

3) In solche, welche in Folge anderer die Wirbelsäule nicht berührender Krankheiten, z. B. der Centralorgane durch willkührliche oder statische Muskelaktionen oder durch Hemiplegie erzeugt werden; — *sympathische Verkrümmungen*. —

Die Rückgratskrümmungen werden zuweilen, freilich selten, auch schon bei Neugebornen gefunden und können wohl ebenso auf Raumbeengungen des sich entwickelnden Kindeskörpers innerhalb des Uterus zurückgeführt werden, wie dies von den anderweitigen Deformitäten Geltung hatte. Dies wären dann *die foetalen Curvaturen der Wirbelsäule*, welche einer der drei vorgenannten Rubriken ätiologisch eingeordnet werden müssen.

§ 595. *Anatomie und Symptomatologie der Kyphosis.*

Die kyphotische Krümmung trifft meistens die Brustwirbelparthie, seltner die Stelle, wo Hals- oder Lendentheil mit der Brustparthie sich verbinden. Die Buckelkrümmung macht, wie erwähnt, entweder einen mehr winklichen (Fig. 161) oder bogenförmigen Vorsprung nach hinten. Dadurch neigt der obere Theil des Rumpfes mit den Oberextremitäten, so wie der Kopf in's entschiedene Uebergewicht nach vorn; die Strecker des Kopfes, d. h. die Nackenmuskeln streben deshalb den Kopf hinterwärts und herabzuziehen, was auf die Dauer eine compensatorische Lordosis der Halswirbel erzeugt und den Kopf wie zwischen die Schultern gesunken erscheinen lässt. Die Haltung des Rumpfes ist eine gedrückte, vorwärts geneigte und so ist auch die des Kopfes z. B. bei Greisen, wenn das obere Drittheil der Wirbelsäule durch Muskelschwäche kyphotisch geworden ist.

Durch die Krümmung der Brustparthie des Rückgrates ist der senkrechte Durchmesser des *Thorax* vermindert, gleichzeitig mit ihm die ganze Körperhöhe. Dies verrückt die Lage der Brust- und mittelbar auch die der Baucheingeweide, da der Thorax dem Becken genähert wird; es verändert die Gestalt des Brustknochens selbst. Die Rippen werden einander genähert, die Intercostalräume verkleinert. Der seitliche Bogen der *Rippen* wird um so geradliniger gestreckt, der Winkel derselben um so schärfer, je weiter die Curve der Wirbelsäule nach hinten ausbiegt, da die Entfernung von ihr bis zum Sternum grösser geworden ist. Dadurch verengt sich aber der Brustkorb auch im Querdurchmesser und schliesslich wird das *Sternum* besonders in seinem mittleren Theile rückwärts gezogen, so dass es vorn concav, unten am Schwertfortsatz von den Bauchorganen spitz vorgetrieben wird. Die *Schulterblätter* gleiten an den flacher gewordenen Seitenwänden des Thorax, vom Gewicht der Arme gezogen und von der kyphotischen Wirbelcurve auseinandergedrängt, nach vorn und unten; sie drehen sich etwas, ihr unterer Winkel springt vor, der Gelenkhals und die Schultern sehen mehr vorwärts. Dies giebt dem Thorax von vorn ein noch schmaleres, flacheres Ansehen, als er ohnehin schon hat, besonders bei der habituellen Kyphose durch Muskelschwäche (schlechte, kraftlose Haltung). In der statischen Kyphose dagegen, bei solchen, welche schwere Lasten auf dem Rücken tragend durch Vornüberbeugen des Rumpfes das Gleichgewicht suchen, wölbt die kräftige Wirkung der Mm. pectorales und serrati die Vorderwand des Thorax wieder heraus. —

Die *Brustorgane* erleiden durch die Deformität des Thorax sowohl räumliche Beeinträchtigungen als Verschiebungen, besonders die *Lungen*, welche von oben nach unten und seitlich comprimirt werden; weniger das *Herz*, bedeutend mehr die *Aorta* und der *Oesophagus*, welche dem gekrümmten Verlauf der Wirbelsäule folgen und selbst winkliche Einknickungen erdulden müssen. Die *Venae cavae* dagegen werden gedehnt. Dadurch entsteht Athemnoth bei den höheren Graden der Kyphose, zumal bei der Kypho-Skoliose, welche den *einen* Brustraum oft aufs Minimum verengt, ohne den andern erheblich zu erweitern, — durch Raumbeengung der Lungen und Schwäche der Respirations-Muskeln. Ferner treten peripherische Blutstauungen ein bis zur Cyanose, eine Schwächung der arteriellen Pulswelle, Temperaturstörungen der peripheren Punkte, dagegen Stockungen der Blutmasse und Ectasie des rechten Herzens.

Die *Wirbelkörper und Intervertebralscheiben* erscheinen an der Vorderseite erniedrigt, zusammengedrückt oder zusammengesunken, um so mehr, je winklicher die Kyphosis ist. Entweder war ihr Gewebe durch *Rachitis*

wieder erweicht oder in der Jugend, bei noch unvollendeter Verknöcherung ohne Structur-Veränderung, keilförmig von hinten nach vorn abnehmend, comprimirt. Die *Kyphosis durch Spondylitis* (§ 354) entsteht und verläuft mehr oder weniger rasch, erweicht den Wirbelkörper, indem sie seine Markmasse mit einem blutiggrauen Exsudate durchtränkt, und die diploëtischen Zellwände und die Corticalwand verdünnt, so dass der defecte Wirbel (Fig. 160) langsam oder auf einmal bei einer Bewegung zusammenknickt. Oder der Rest des Wirbels sclerosirt und die eingeknickte Stelle wird durch Osteophyten gestützt und umgeben. Je concaver und winklicher die Wirbelkörper vorn zusammensinken, um so weiter stehen hinten die Dornfortsätze auseinander und dehnen sich die Bänder. Die Schräggelenke verschieben sich aufklaffend von oben nach unten.

Die *Muskulatur* ist blass, im Allgemeinen atrophisch. — Trifft die Kyphosis die Kreuzlendenwirbelgegend, so macht sie das Promontorium verschwinden, das *Becken* wird sehr geräumig; eine Geburt verläuft dann also präcipitirt. Ist aber der höher gelegnen Dorsalkyphosis eine compensatorische Lordosis des Lendentheils gefolgt, so verengt diese das horizontaler gestellte Becken, indem sie das Promontorium vortreibt und wird so zum Geburtshinderniss.

§ 596. *Anatomie und Symptomatologie der Lordosis.*

Die Vorwärtsbeugung der Wirbelsäule betrifft allermeist die Vereinigung der unteren Brust- und der Lendenwirbel, eine Parthie des Rückgrates, welche an sich schon convex nach vorn gekrümmt ist. Die compensatorische Lordose bei Kyphosis dorsalis ist häufiger, als die primäre. Die *Nackenlordosis* ist äusserst selten. Das Gesicht richtet sich dann nach oben, der Hals ist verlängert, der Kehlkopf springt vor. Das Hinterhaupt senkt sich nach hinten, in den schlimmsten Fällen wie eingegraben in den Nacken. Die Vorwärtsneigung des Kopfes ist unmöglich, die Drehung sehr erschwert.

Bei der so seltnen *Lordosis dorsalis* ist der Respirationsakt durch Verengerung des Brustraumes sehr mühsam, weniger durch Compression der Lungen, als vielmehr dadurch, dass der nach vorn convexe Wirbelbogen alle die wichtigen Organe, welche in den Mediastinis verlaufen, verdrängt und beengt, vor Allem die Trachea, den N. vagus und phrenicus, die Aorta. Das nach links und unten verschobene Herz erweitert sich. Die Folgen sind Dyspnoe, Husten, oft Blutspucken und Circulationsstörungen.

Die häufigste Lordose ist also die *dorso-lumbalis.* Sie kommt, wie gesagt, compensatorisch zu Stande besonders bei Rachitisch-Kyphotischen, ferner bei unvollkommnen spinalen Lähmungen, zumal der Kinder (*Heine*), wo die schwachen halbgelähmten Beine, die kraftlose Muskulatur des Rückgrates das Körpergewicht kaum zu balanciren vermögen und dem Bandapparat allein diese Aufgabe zufällt. Das Gewicht des Rumpfes verschlimmert also die Gleichgewichtskrümmungen der gegliederten Körperstütze, indem unter demselben die natürlichen Krümmungen der Wirbelsäule übertrieben sich ausbiegen. Hüftgelenkkrankheiten, besonders stumpfwinkliche Ankylosen, veraltete, pathologische oder congenitale Luxationen (Fig. 159, 236, 237), welche den Unterstützungspunkt (die Schenkelköpfe) hinter die Schwerpunktslinie des Rumpfes verlegen, sind die pathologischen Ursachen der Lendenlordosis und erzeugen, wenn sie einseitig sind, eine statische Skoliose, deren Convexität nach der leidenden Seite gerichtet ist. Diese Lordosis verbindet sich nicht selten mit einer anomalen Beweglichkeit der Wirbelgelenke zwischen

den Lenden- und letzten Brustwirbeln. Die Haltung und Bewegung des Körpers wird dadurch eine gezwungne und unsichere. Der Bauch ragt vor, die Hüften springen aus, die Lendengegend ist tief eingebogen. Der Oberkörper richtet sich um das Gleichgewicht zu gewinnen nach hinten, der Kopf ebendeshalb etwas nach vorn. Der Gang ist watschelnd, tappend, die Beine schlottern aus Muskelschwäche. Das Becken ist sehr nach unten geneigt, deshalb sind die Geschlechtstheile abwärts gerichtet. Die Schambeinfuge sieht nach unten, das einwärts gedrängte Beckenpromontorium steht über ihr und verengt den Beckeneingang als schweres Geburtshinderniss. Der Bogen des Kreuz- und Schwanzbeins ist hinterwärts gerichtet. Der Uterus ist gewöhnlich antevertirt, drückt die Blase und erzeugt öfteren Harndrang. Die Streckmuskeln des Rückens sind verkürzt und erblasst. Die Wirbelkörper erscheinen nach hinten wenig erniedrigt, die Dornfortsätze liegen dagegen dicht aufeinander.

§ 597. *Anatomie und Symptomatologie der Skoliosis.*

Die seitliche Krümmung der Wirbelsäule ist die häufigste von allen, und verbindet sich in den höheren Graden meist mit einer Kyphose der schon stark seitwärts abgewichenen Rückgratsparthie. Der als fast normal bezeichneten geringen Rückwärtsneigung des Brustwirbeltheils nach rechts entsprechend findet die primäre Bogenkrümmung in der bei weitem grössten Mehrzahl der Fälle auch eben in den Brustwirbeln nach rechts Statt und ihr gesellt sich dann eine compensatorische Lendencurve nach links, ja zuweilen eine ebensolche Nackenkrümmung hinzu.

Die geringeren, noch frischeren Grade der Skoliose lassen durch eigne, kräftige Thätigkeit der Streckmuskeln, höchstens unterstützt durch einen Druck auf die Convexität des Bogens eine Gradrichtung zu, welche freilich beim Nachlassen der ausserordentlichen Muskelanstrengung wieder verloren geht. Anatomische Veränderungen machen diese vorzugsweise habituell entstandenen Skoliosen durch nachlässige, permanent schiefe Haltung nicht; gleichwohl aber verändern sie auffällig die Form, indem sie die sog. *„hohe Schulter“* erzeugen. Diese ist nicht sowohl selbst höher gerückt, sondern wird vielmehr vom Thorax durch die Wirbelwölbung und dadurch bedingte Verschiebung der Rippenbögen abgedrängt, während die andere Schulter durch Muskelschwäche herabsinkt. Erst die höheren und veralteten Grade der Skoliosen machen erhebliche Veränderungen der Form und des anatomischen Baues des Körpers:

Der Rumpf verliert durch die ein- oder mehrmaligen Krümmungen der Wirbelsäule an Höhe und büsst die Symmetrie der einzelnen Körpertheile und der beiden Seitenhälften zu einander ein. Diejenige *Thorax*hälfte, nach welcher die Rückgratscurve hin gebogen ist — die Convex-Seite — erscheint nach hinten wie nach aussen ausgebaucht; die Concav-Seite dagegen wird schmäler und flacher, ja im untern Theile sogar schräg einwärts abfallend und selbst ausgehöhlt. Der Thorax hat durch die Verstellung der Rippenwände und dieser zum Becken völlig seine Symmetrie verloren und die dadurch bedingte Verschiebung der Schulterblätter lässt den Thorax an der Convexseite nach hinten noch gewölbter erscheinen, als er ist. Durch die Wirbelcurve rücken hauptsächlich die untern *Rippen* der Convexseite höher hinauf und mehr nach aussen von der Medianlinie des Körpers. Sie beschreiben einen weiteren Bogen an der Convexseite; diese Thorax-Hälfte wird also scheinbar geräumiger. Die Rippenbögen der Concavseite dagegen nähern sich und legen sich aufeinander bis zum Verschwinden der Intercostalräume; diese Thoraxhälfte wird deshalb flacher, niedriger und enger, weil die Rippen hinten über die Medianlinie zur Wirbelsäule weiter hinüber reichen müssen.

Dem entsprechend ragt das *Schulterblatt* der Convexseite nach hinten, aussen und oben vor, besonders steht sein unterer Winkel ab, während das der Concavseite herab und in die von der Wirbelcurve verlassene Höhlung sinkt. Wiederum dem entsprechend richtet sich das *Schlüsselbein* der Convex-Seite auf- und vorwärts, das der Concavseite abwärts. Ebenso verändert sich nach unten die Stellung der Thoraxwände zum *Becken*. Durch die senkrechte Verkürzung der Wirbelsäule rücken Becken und Thorax einander näher; die untern sog. falschen Rippenbögen nähern sich den Darmbeinkämmen; die Höhe des Bauches schwindet. An der Convexseite ist diese Näherung geringer, weil die Rippenwand auswärts sich ausbaucht und gehoben wird. Desto auffälliger aber sinkt die Brustwand der concaven Seite herab, bis zur Berührung der Crista ilei; ja die unteren Rippenbögen drehen sich sogar, so dass die Rippen mit ihren je obern und je untern Breitflächen auf einander zu liegen kommen und concav sich einwärts biegen. Dadurch wird die Entfernung der Achselhöhle vom Beckenrand an der Concavseite unter die Hälfte verkürzt, im Vergleich zu derselben an der Convexseite; sie verschwindet zuletzt auf ein Minimum (*Jalade-Lafond*).

Fig. 243.



Scoliosis dorsalis dextra.

Die *Weichtheile* bilden daher an der Convexseite nach dem Becken zu eine schräge Fläche, an der concaven dagegen eine scharfe, winklich eingetiefte Furche. Durch einen Fall und durch Zusammenbiegen des Rumpfes nach der Concavseite erleiden die Rippen und Weichtheile zuweilen sehr schmerzhafte Quetschungen, die zu chronischen Entzündungen des Perichondriums führen können.

Die Curve, welche die Spitzen der *Dornfortsätze* beschreiben, ergiebt die Krümmung der Wirbelsäule. Ihr Verfolg beweisst aber auch, dass die skoliotische Krümmung nicht nur eine Curve einer Wirbelreihe nach der Seite beschreibt, sondern dass dabei in den höheren Graden immer noch eine *Spiraldrehung der Wirbel* um die senkrechte Axe stattgefunden hat; denn die Spitzen des Processus spinosi bleiben nicht in jener krummen Linie alle nach hinten gerichtet, sondern drehen sich, jemehr der Bogen sich ausbiegt, immer mehr nach der Concavseite, so also, dass die *Wirbelkörper* von vorn nach der Convexseite sich hinwenden. Dies Letztere ist jedoch weniger der Fall, als das Erstere, weil die einzelnen Wirbel selbst zumal die in und um den Gipfel des Bogens befindlichen, nach und nach asymetrisch werden, — so zwar, dass nach der Concavseite hin die Wirbelkörper sich abflachen und so eine dorthin abfallende keilförmige Gestalt annehmen. Das Gleiche thun auch die *Intervertebral-Knorpel* bis zum Verschwinden ihres Randes an der Concav-Seite, so dass schliesslich durch Osteophyten eine ankylotische directe Verbindung der Wirbelkörper erfolgt. Dadurch aber stehen sich die Vorderflächen der Letzteren und die Dornfortsätze nicht mehr diametral einander gegenüber. Auch die *Gelenkfortsätze* der convexen Seite klaffen dem entsprechend von einander; die der concaven dagegen drängen sich aneinander, atrophiren

durch den Druck und schleifen Facetten an der Basis der Querfortsätze aus. Die *Intervertebrallöcher* der Concav-Seite müssen verengt, die durchlaufenden *Nervenwurzeln* gepresst, also auch die davon versorgten Theile, zumal die Rückenmuskeln dieser Seite und die der concaven Brustwand unvollkommen gelähmt und atrophirt werden. —

Der *Markstrang* erleidet durch die Bogenkrümmungen der Wirbelsäule wohl niemals Störungen der Funktion und accommodirt sich ihrer Form. — Die *Bänder* der Wirbelsäule erschlaffen durchgehends, am meisten an der Convexseite, wo sie sich dehnen müssen, während sie an der Concavseite in der Retraction zu Bindegewebe atrophiren. — Die *Muskelstränge der Rückgratsstrecker* (des Longissimus dorsi) springen in frischeren Fällen bei muskulösen Subjecten im Beginn der spiraligen Wirbeldrehung scharf an der Concav-Seite vor. Bei schwächlichen Skoliotischen dagegen atrophiren nach und nach alle Muskeln des Rückgrats und der Seitenwände, vornämlich die vielköpfigen Rotatoren und die tiefer liegenden Schichten zuerst der Concav-, später auch die der Convex-Seite. —

Die *Organe des Thorax* erleiden erhebliche Störungen, vor allem die *Lunge* der Concav-Seite, welche die Abflachung und Einknickung der Thoraxwand beengt und da die Intercostalräume sich nicht erweitern können, in dieser Einengung erhält. Aber auch die Lunge der Convex-Seite wird durch die hereinragende Wirbelcurve gedrückt. Auch das *Zwerchfell* wird dadurch verdrängt und behindert. Gleichwohl geht der Respirations-Act bei manchen recht hochgradigen Skoliosen, zumal wenn sie sich mit kyphotischer Auskrümmung verbinden, ziemlich ungehindert von Statten, während freilich eine lordotische Skoliose, wie sie freilich nur selten ist, die höchste Dyspnoe mechanisch erzeugen muss. Aber auch dynamisch, denn die im Mediastinum posticum gelegenen Organe erleiden die schon oben erwähnten Beeinträchtigungen in hohem Maasse. Daher ist Dyspnoe, chronische Reizung der Bronchien, tuberculöse Infiltration ihrer Drüsen und der Lungen, ferner Störung des Circulationsapparates in der schon erörterten Weise (Palpitation und excentrische Hypertrophie des *Herzens*, Aortenknickung, Blässe, Cyanose, Oedeme u. s. w.) bei Skoliotischen sehr häufig. Durch den Druck, den die *Leber* und die *Milz* von den Rippenrändern, *Magen* und *Darm* von der Verkürzung der Bauchhöhle erfahren, entstehen Verdauungsbeschwerden. Ferner finden *Menstruationsanomalieen* und durch rachitische Beckenverbildung Geburtshindernisse statt.

Dieses körperliche Uebelbefinden, sowie das deprimirende Bewusstsein der eignen Schwäche und Verunstaltung versetzen Skoliotische in eine missmuthige, aber auch misstrauische und gereizte *psychische* Stimmung. Zu dem verkürzten Rumpfe und dem zwischen die Schultern eingezogenen Kopfe scheinen die Beine des Skoliotischen zu lang. Beides vermehrt die asymetrische Missgestalt. Gleichwohl pflegen Skoliotische sehr oft eine kleinliche Eitelkeit bis zum geckenhaft herausfordernden Benehmen zu zeigen, die lebhaft mit ihrer körperlichen Hülfsbedürftigkeit contrastirt.

Die *Skoliose des Halstheils* der Wirbelsäule ist entweder eine Folge einer Spondylitis cervicalis (§ 357), besonders einer dem Tumor albus ähnlichen Krankheit einiger Halswirbel-Fortsatzgelenke, ferner von einer rheumatischen oder anderweitigen Contractur des Sternocleidomastoideus resp. der Nackenmuskeln (Cucullaris, Rhomboïdeï, Splenii etc.) der concaven Seite erzeugt. Der Kopf nimmt eine schiefe, steife, etwas vorn übergebeugte Haltung an, ähnlich wie sie bei der Verrenkung des Halswirbels

schon beschrieben wurde und welche bei langjähriger Fortdauer der schiefen Haltung endlich selbst auf die Gesichtszüge verändernd einwirkt, indem sie dieselben nach der Neigungsseite hin schief verzerrt.

§ 598. Die *Skoliose entsteht* vor allem häufig in den Jugendjahren, wo das Wirbel-Skelett in seiner noch unvollendeten Verknöcherung compressibler und durch die so häufige rachitische Erweichung des Knochengewebes nachgiebiger ist. Sie ist dann eine Folge ungleicher Belastung einer Seite des Körpers durch das eigne Körpergewicht, durch andauernde schiefe Haltung beim Sitzen, z. B. des Knaben beim Schreiben auf einer zu hohen Schulbank, des Mädchens am Stickrahmen, über welchen sie den rechten Arm hinwegbiegt, während der linke unten liegen bleibt. Diese schiefe Haltung wird allmählich zur Gewohnheit und, weil sie die bequemere ist und die Muskeln des Rückens nicht ermüdet, aus Unverstand, Laune oder Nachlässigkeit inne gehalten. So entsteht die Kypho-Skoliosis dorsalis, die so häufig von den Jugendjahren herstammt. Mädchen verfallen dem Unfalle häufiger, da die freier sich herumtummelnden Knaben durch Muskelübung die Verkrümmung spontan wieder ausgleichen. Eine erbliche Anlage zur Skoliose, wohl in angeborner relativer Weichheit des Knochenparenchyms begründet, ist nicht zu verkennen. *Eulenburg* konnte bei 26% der Skoliotischen, zumal der Mädchen, diese Erblichkeit nachweisen und unter 17 Fällen congenitaler Rückenschiefheit, welche *Werner* beobachtete, waren 13 bei Mädchen und nur 4 bei Knaben vorgekommen.

Bei einem grossen Theile skoliotischer Erwachsener ist ferner die Verkrümmung eine statische, durch eine dauernde, ungleiche, äussere Belastung der einen Körperseite oder durch Asymetrie der untern Extremitäten hervorgerufen, welches letztere insofern mit dem ersteren auf ein und dasselbe hinauskommt, als dabei diejenige Körperseite als die schwerer belastete zu betrachten ist, auf der der Körper zu ruhen pflegt, also vorzugsweise die Seite der kürzeren Extremität. Aus diesem Grunde schützt auch nicht das beliebte Schreiben am Stehpult vor Rückgratkrümmung, indem unwillkührlich der Körper dabei auf einem Beine zu ruhen und noch dazu vornübergebeugt gehalten zu werden pflegt. Ebenso wenig kann es demnach nach dem Obigen gebilligt werden, Kindern das Anlehnen an die Rückwand des Sessels ganz zu verbieten, weil dies nothwendig zur Ermüdung und zum Vornüberhängen des Oberkörpers, also zur Kyphosis führen muss. Kindermädchen, die immerwährend das Kind auf dem linken Arme tragen, werden skoliotisch; ebenso junge Leute, welche eine schwere Tasche, Bücher u. dgl. stets unter einem Arme, auf einer Schulter schleppen, oder junge Handwerker, die vorzugsweise den rechten Arm erhebend gebrauchen, z. B. Schneider u. s. w. Junge Soldaten würden schief werden, wenn sie nicht durch das Exerzieren ihre Rückenstrecker beiderseitig übten. In wie weit andere Verrückungen des körperlichen Gleichgewichts, besonders Hüftgelenk-Krankheiten, Hinken, Lähmungen, resorbirte pleuritische Exsudate nach Verödung der Lunge u. s. w. skoliotisch machen, ist oben schon berührt.

Ist der skoliotische Bogen erst genügend gekrümmt, so wird jede beiderseitige Action der Rückenstrecker die Krümmung vermehren, denn die an der Convexseite des Bogens ansitzenden Muskeln ziehen den Gipfel der Curve abwärts, die an der concaven dagegen angespannten krümmen den Bogen noch mehr, indem sie seine Enden in der Richtung der Sehne desselben zusammenziehen.

Es ist deswegen die Theorie *Guérin*'s, welcher die spastisch contrahirten Muskeln stets an der concaven Seite, die paralysirten dagegen an der convexen

ätiologisch bei der Skoliose suchen wollte, eine durchaus unrichtige; eben so wenig wie es erlaubt wäre, das umgekehrte anzunehmen. Der Widerspruch in beiden Hypothesen ergiebt allein ihren Ungrund. Eben so wenig ist immer und in allen Fällen ein osteopathologischer Grund, eine Ostitis spongiosa der Wirbel vorauszusetzen, wie *Lorinser* zu behaupten schien, gleichwohl aber Gymnastik dagegen empfahl, obwohl diese doch nur das glimmende Feuer anzufachen geeignet wäre.

§ 599. Die *Behandlung der Rückgratsverkrümmungen* hat eben sowohl den muthmaasslichen *Grund* als den *Grad der Verkrümmung* zu beachten. Gewisse Fälle sind ein Noli metangere geworden und können sogar durch activ-therapeutische Eingriffe, durch Gymnastik oder mechanische Gradrichtung der Krümmung lebensgefährlich gemacht werden. Dazu gehört vor allem der Gibbus durch Spondylitis, sei es nun im Stadium der noch florenten Entzündung, Infiltration und Eiterung oder der Einknickung und Ankylose. Die erstere kann nur durch mechanische Einwirkungen auf die kranke Wirbelsäule gesteigert werden oder unter denselben bricht plötzlich der ausgehöhlte Wirbelkörper zusammen. Die ankylotische Curvatur dagegen widersteht entweder jeder Geradrichtung, weil sie schon zu fest verknöchert ist; oder die heilsame, wenn auch deforme Verlöthung des Wirbeldefectes wird zersprengt. Wir kennen schon aus § 365 die verhütende und möglichst ausgleichende Behandlung der Kyphosis und Skoliosis in den früheren Stadien der Spondylarthrocace. Der *Bonnet*'sche Drahtkorb, als sicherndes Lager für den ganzen Körper, macht die traurige Lage des oft Jahre lang an's Bett gefesselten Kranken erträglicher, indem er das zeitweilige ja gänzliche Aufgeben der Bauchlage und zugleich den Genuss der freien Luft gestattet. Die Kranken, meist Kinder, die noch dazu für ihre nothdürftige, anderweitige Körperentwicklung so sehr dringend der frischen Luft bedürfen, werden im Drahtkorbe in einen Wagen hinein- und herausgehoben. Auch die auf *Rachitis* und durch *allgemeine Muskelschwäche* begründeten Rückgratsverkrümmungen verlangen zunächst keine activen Eingriffe und werden nicht durch orthopädische Apparate, gymnastische Uebungen und elektrische Ströme, noch weniger durch subcutane Myotomieen geheilt; sondern erfordern vor Allem die Beseitigung der Ernährungsschwäche des ganzen Bewegungsapparates, sowohl des knöchernen als des muskulösen durch eine passende Hygiene, durch kräftigende Diät und antidyscratische Medication. Zwar erregt die Uebung des Muskels an sich auch seine trophische Kraft; aber allein vermag sie doch nicht, die ganze atrophische Muskulatur zu beleben. Das vermag aber auch der galvanische Strom für sich allein nicht, weder der zeitweilig eingeleitete (Faradisation), noch der constante (*Remak*). Erst wenn die Bildungsthätigkeit im Körper wieder allgemein erwacht und gestärkt ist, dann ruft auch der Verbrauch organischer Masse durch die planmässige Thätigkeit des Muskels den Wiederersatz besseren Stoffes hervor. Jede zu frühe Anstrengung verbraucht schnell den letzten Rest, an dessen Stelle dann nichts Neues und Besseres mehr treten kann. Eine rachitisch-erweichte Wirbelsäule verkrümmt aber unter dem Druck des Körpergewichts nicht allein, sondern unter dem Zuge der an ihr wirkenden Muskeln immer mehr und schneller. Deshalb erfordert die erste, oft wochenlange Behandlung Ruhe, horizontale Lage in guter Luft, im Freien, auf aromatischer Matratze, auf grünem trockenem Rasen, sonnendurchwärmtem Sande, in schlimmeren Fällen im Drahtkorbe, mit zweckentsprechender Unterstützung oder Hohllagerung verkrümmter Stellen, um durch das eigne Gewicht des Körpertheils die Geradrichtung zu erreichen. Daneben ist der Gebrauch diätetischer und medicamentöser Tonica erforderlich (s § 18). Diese Behandlung wird noch mehr prophy-

lactisch einzutreten haben, bei Beginn der ursächlichen Zustände oder bei hereditärer Anlage zu Rückgratsverkrümmungen.

Die *statischen und habituellen Wirbelcurven* dagegen, besonders also die Skoliosen und Kyphosen durch ungleiche Belastung und schlechte Haltung, welche ohne allen Verdacht entzündlicher Vorgänge in den Knochen oder Gelenken der Wirbelsäule, dagegen mit wenig oder gar nicht geschwächter Körperernährung verbunden sind; bei denen vielmehr nur die eine Muskelgruppe ungeübt und daher erschlafft, eine andere dagegen vielleicht sogar überthätig ist; bei welchen ferner auch jede Lähmung eines Theils oder der ganzen Muskulatur als Folgen von Leiden der Central-Nervenorgane fehlt: bei diesen Rückgratsverkrümmungen tritt eine *gymnastisch-orthopädische Behandlung* ein. Dieselbe darf ebensowenig ausschlieslich eine gymnastische, muskelübende sein, wie sie sich auch nicht allein auf orthopädische Manipulationen und Apparate verlassen darf. Beide müssen vielmehr einander unterstützen; die erstere Behandlungsweise gibt der durch die zweite anatomisch regulirten Wirbelsäule gleichsam die physiologische Wiederherstellung.

Die orthopädischen Apparate und Verfahren sind jedoch zunächst nicht absolut erforderlich, wenn der Kranke noch durch eigne Willens- d. h. Muskelthätigkeit seine Verkrümmung auszugleichen im Stande ist: also in den Anfangsstadien der Skoliosen und Kyphosen durch nachlässige Haltung oder durch Nachgeben der Muskulatur und Wirbelsäule bei Verrückung des Schwerpunkts in Folge von ungleichseitiger Belastung. Im letzteren Falle ist dieser Grund der Anomalie zu entfernen, die etwa unvermeidliche Last auf die andere Seite zeitweise zu übertragen; der zu kurze Fuss durch einen erhöhten Stiefelabsatz zu verlängern. Vor allem aber wird durch Sorgfalt die Ungleichheit der Muskelaction, die nachlässige oder durch die Beschäftigung bedingte vornüber oder seitlich gebeugte Haltung des Rumpfes zu vermeiden sein. So beim Schreiben, Nähen u. s. w.; selbst beim Liegen, wenn dasselbe gewohnheitmässig nur seitwärts geschieht. Sollen jedoch die Muskeln angestrengter thätig sein, so müssen sie auch, um nicht zu ermüden, Ruhe geniessen. Deshalb bedarf der Kranke zeitweilig, auch während des Tages, der Ruhe in horizontaler Lage auf fester Matratze, mit denselben Rücksichten auf eine der Krümmung entgegengesetzte, sie spontan ausgleichende Lagerung. Zur besondern Stärkung der Gesammtmuskulatur dient vornämlich das militärische Exerziren, das *Schwimmen*, bei welchen die tonisirende Einwirkung des kalten Wassers mit der Muskelübung der Rückgratsstrecker concurrirt; endlich das *Turnen*, sowohl das einfache deutsche, als die schwedische Heilgymnastik. Das erstere bildet die Gesammtmuskulatur durch Uebungen grösserer Gruppen aus, die letztere übt kleinere, bisher paretische Gruppen durch sinnreich berechnete planmässig wiederkehrende Bewegungen.

§ 600. *Die gymnastischen Uebungen* lassen sich nach *Bouvier* in drei Klassen eintheilen:

1) Uebungen mit Feststehen auf den untern Theilen des Körpers, abwechselnde Beugungen und Streckungen des Rumpfes. Sie sind nutzlos, oft schädlich bei Rückgratsverkrümmungen, weil sie die Wirbelsäule der Einwirkung des Körpergewichts nicht entziehen. Besser sind wiederkehrende Erhebungen des der Convexität entgegengesetzten Armes, das Tragen einer Last mit demselben, das Aufstützen der Hand der convexen Seite auf die Hüfte im Gehen, wodurch besonders die compensatorische Lendencurve ausgeglichen zu werden pflegt; das Spiel mit den „Fäusteln“ oder „Hanteln,“ welches die Schultermuskeln stärkt, die kyphotische

Wirbelsäule streckt und den Brustkorb durch den Zug der Mm. pectorales erweitert.

2) Uebungen mit Aufhängen an den obern Theilen, besonders an dem der Concavität entsprechenden Arme; sie verringern sicher die Krümmung, ermüden aber bald.

3) Uebungen in horizontaler Lage, fortziehen mit den Händen in der Rücken- oder Bauchlage, besonders bei Kindern das Kriechen auf dem Rasen oder ebenen Boden; eine untergeordnete gymnastische Uebung. Hierzu gehört in gewisser Beziehung auch das Schwimmen.

§ 601. Einer Rückengratsverkrümmung dagegen, welche durch die eigne Muskelaction des Kranken nicht vollkommen und besonders nicht dauernd oder vollends überhaupt nicht regulirt werden kann, bedarf der *mechanischen Behandlung und Unterstützung*. Dieselbe besteht:

1) in einer *manuellen* oder *instrumentellen Reduction der Krümmung durch Druck auf die Convexität der Curve* oder

2) in einem *Zug an den Enden* der letzteren, also einer *excentrischen Streckung der Wirbelsäule durch Zug an ihrem Hals und Lendentheil*. Beide Methoden verbinden sich zuweilen. Sie werden entweder in *horizontaler* oder in *aufrechter* Stellung angewendet. In der ersteren sind sie von vornherein wirksamer.

Die *ältere Orthopädie* bediente sich vorzugsweise des zweiten Verfahrens; aber trotz der erstaunlichen Geduld und Ausdauer von Seiten der Kranken, wie der Orthopäden, pflegten diese Heilversuche nur äusserst geringe Resultate zu erreichen, denen gewöhnlich der gute Wille und die erschöpfte Geduld mehr zuerkannte, als sie in Wirklichkeit werth waren. Und wie konnte es denn anders sein? Die alten Orthopäden spreizten ihre Kranken, wie mit den mittelalterlichen Torturwerkzeugen am Kopf und an den Beinen durch Kurbelapparate auseinander; hingen sie aufrecht oder verkehrt auf und schwere Gewichte daran. Damit distendirten sie aber nur die Hals-, Hüft- und Kniegelenke, die verkrümmte Wirbelsäule blieb unverändert.

Die bessern *neueren orthorachidischen Apparate* oder „*Streckbetten*" bringen in horizontaler Lage den Zug an einem Beckengürtel dem untern Ende, an einem Achsel- und Unterkiefer-Hals-Gurt dem obern Ende der Wirbelsäule näher; sie verbinden ihn ferner jederseits mit der spannenden Kraft einer Feder, um ihn permanent zu erhalten, durch Gewichte über Rollen oder Schraub-Apparate zu steigern, wobei sie durch Dynamometer die Zugkraft bewachen und reguliren. Aber auch selbst da noch wirkt die Distensionskraft weit mehr auf die ausserhalb der Curve liegenden Wirbelgelenke als auf die verkrümmten, da sie an den langen Hebelarmen, durch welche hindurch sie erst auf die Convexität des Bogens wirken, unendlich viel Kraft verschwenden. Durch die permanente Dehnung aber weiten sich die Wirbelbänder aus, erschlafft die Muskulatur ganz und die Vorbedingungen der Verkrümmung werden nur vermehrt; ganz abgesehen von der immerhin nachtheiligen Rückwirkung auf den Körper, zumal auf das noch in der Entwicklung begriffene, wachsende, also noch weiche Skelett durch die Monate lang dauernde ausgereckte Lage. Endlich vermag der Zug wohl die Krümmung gerade zu strecken, aber er ist wirkungslos auf die gleichzeitige Spiraldrehung der Wirbel und auf die Ausgleichung der Keilform der letztern und der Zwischenknorpelscheiben.

Die federnden Streckapparate, die vorzugsweise für die Behandlung der Cervical- und obern Dorsal-Skoliosen und Kyphosen bestimmt sind, heissen „*Halsschwingen*" oder „*Minerven*."

Sie bestehen in einer Stahlstange, welche von einem Beckengürtel längs und hinter der Wirbelsäule heraufsteigend, sich über den Kopf hinweg beugt und

mit einer Unterkieferhalsspange verbunden ist, die beliebig je nach der Richtung der Krümmung rückwärts oder seitwärts an den federnden Bügel festgeschnallt wird. Zwei stählerne Achselkrücken, mit dem Beckengürtel und der Stahlschiene durch elastische den Brustkorb miederartig umfangende Gurte verbunden, unterstützen die Fixirung des Apparates, damit der Beckengürtel nicht aufwärts rücken könne.

Die Federkraft des Schienenbügels soll den Kopf und besonders den Halstheil der Wirbelsäule permanent strecken. Jedoch ist die Wirkung dieser Apparate ganz illusorisch, wegen der ungehinderten Beweglichkeit der Schulterblätter nach oben und die Halsspange würde sehr bald den äusserst empfindlichen Hals drücken, wenn sie wirklich lange unverrückbar liegen bliebe. Man hat deshalb diese „Streckbetten" und „Halsschwingen" jetzt fast ganz verlassen und wendet sie nur ausnahms- und kaum stundenweise, besonders des Nachts und meist auch in Verbindung mit orthopädischen Apparaten an, welche *durch Druck auf die Verkrümmung* selbst einwirken. Diese letzteren Apparate sind mit den Retentions-Verbänden bei Fracturen und Luxationen vergleichbar; sie bewahren das, was zweckmässige Manipulation und Lagerung für die Reduction der Zusammenhangsstörung geleistet haben und wirken durch passenden örtlichen d. h. seitlichen Druck (mittelst stellbarer Pelotten) oder durch permanente Distension (mittelst Federkraft) wie ein fortdauerndes Reductionsmanöver. Die einen dieser Apparate sind portativ, die andern fixirt auf horizontalen Lagern.

Die *portativen Apparate* sind Corsets mit Zugabe orthorachidischer fester oder federnder Stützen. Die eine Gattung derselben *(Portal, Jörg)* will das Gewicht des Rumpfes der Wirbelsäule abnehmen und auf das Becken durch Achselkrücken übertragen, dabei zugleich die zu niedrige Schulter erheben. Indess der Effect dieser Apparate ist wegen der isolirten Beweglichkeit der Schulterblätter dennoch illusorisch; es verlängern sich schliesslich eher die Muskeln, als dass die Wirbelsäule sich gerade strecken liesse. Die gewöhnlichen Corsets mit Achselschienen und Krücken, welche immer noch vielfach bei werdenden Skoliosen getragen werden, haben im Ganzen nur wenig Macht dagegen. Höchstens erinnern die Achselkrücken den Kranken unaufhörlich, durch eigne Muskelaction die Wirbelsäule gerade zu richten und beide Schultern in gleicher Höhe zu erhalten. Deshalb ist auch eine einseitige Achselkrücke, etwa an der niedrigen, concaven Seite oder umgekehrt ein die hohe Schulter niederziehender Riemen unverständig und nutzlos, der Letztere kann sogar schädlich werden, weil ihm der Skoliotische durch weitere Krümmung auszuweichen sucht.

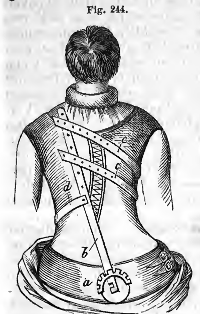
Anders, nämlich durch directen Druck auf die Convexität der Wirbelcurve wirkt der als Reductions- und Retentionsmittel der Rücken- und Lenden-Skoliose berühmte *„Hossard'sche Inclinations-Gürtel"* (Fig. 244).

Auf einem breiten Beckengurte, welcher durch Schenkelriemen nach unten festgehalten wird, ist mitten an der hintern Circumferenz desselben über dem Kreuzbein eine starke Stahlstange befestigt, welche durch ein Zahnrad nach links oder rechts schräg festgestellt werden kann. Die Stange wird immer nach der **concaven** Seite, also schräg nach der ***gesunden, niedriger stehenden Schulter*** hingerichtet. Da nun die Mehrzahl der Skoliosen rechtsseitig ist, so wird diese Stange also häufiger schief nach links gestellt werden müssen, so dass ihr oberes Ende auf dem linken Schulterblatte ruht. An der Vorderseite des Beckengurtes sind zwei starke, breite, wohl gepolsterte Riemen befestigt, welche nur in einer halben Spiraltour unter der „hohen" Schulter über die convexe Thoraxhälfte hinweg nach dem obern Ende der Stange, also der gesunden Schulter zugeführt und dort stark angezogen, untereinander in angemessener Entfernung an Knöpfen der Stange befestigt werden. Sie drücken den Bogen der convexen Curve des

Rückgrats nach der schräg entgegengesetzten Stange zu. Für die gewöhnlich gleichzeitig bestehende compensatorische Lendenkrümmung fügte **Tavernier** einen entgegengesetzt verlaufenden Lendengurt hinzu, welcher dasselbe unten nach der engegengesetzten Richtung hin thut. Unter diesem Apparat trägt der Kranke ein leichtes, elastisches, hinten schnürbares Mieder.

Der Hossard'sche Gürtel wird erst angelegt, nachdem vorher durch die Hände des Orthopäden die skoliotische Wirbelsäule im Liegen gerade gerichtet, ja wo möglich sogar nach der entgegengesetzten Richtung hin gebeugt worden ist *(Werner's Umkrümmung)*. In der aufrechten Stellung hat man wiederholt die Richtung der Wirbelsäule im Apparate zu revidiren. Auch darf der Apparat nie allzulange, selbst nicht den ganzen Tag ununterbrochen anliegen. Vielmehr ist der Kranke auch während des Tages zur Einnahme der horizontalen Lage auf platter Matraze durch 1—2 Stunden anzuhalten und hat der Arzt die Wirbelsäule mit den Händen wiederholt gerade zu drücken. Allmählich auch durch Frictionen und Einleitung des galvanischen Stromes in die geschwächten Muskeln, durch kräftigende Allgemein-Behandlung und durch Willens-Anstrengung des Kranken erwacht hierauf eine eigne Thätigkeit in den Rückgratstreckern, welche die Skoliose selbst aufzuheben im Stande ist. Nun unterstützt der Apparat diese Muskelactionen, wenn sie ermüden wollen, aber er ersetzt sie nicht! Es ist übrigens der Nachtheil nicht zu übersehen, den die circuläre Compression des Thorax durch die Riemen erfährt und schon deshalb ist das permanente Tragen dieses und aller andern Corsets bei beengtem Bau der Brust unzulässig.

Fig. 244.



Hossard's Gürtel, bei Scoliosis dextra angelegt; a. Beckengurt; b. Stahlstange; c. c. Brustriemen; d. Lendengurt.

Wenn es nicht möglich ist in der horizontalen Lage des Kranken durch den Händedruck die Wirbelsäule gerade zu richten, und „umzukrümmen", so muss dies durch einen fixirten mechanischen Apparat geschehen, der durch permanenten und steigerungsfähigen Druck auf die Convexität der Curven bei horizontaler Lagerung des Kranken dies vermag.

Der Bühring'sche Reductionsapparat (die seitlichen Rückgratsverkrümmungen, Berlin 1851) ist gewissermaassen der Prototyp aller der zahlreichen, oft sinnreichen, meist sehr complicirten orthorachidischen Druckapparate.

Auf einer festen Matraze ist eine viereckige längliche, mit Leder oder Leinwand überzogene Eisenplatte, durch Riemen befestigt. Unten ist damit ein breiter Ledergurt verbunden, welcher um das Becken des Kranken geschlungen und befestigt wird. In dem flachen Cavum des Apparates, also zwischen ihm und der Rückenfläche des Kranken bewegen sich auf schlittenartigen Vorrichtungen gepolsterte Hohlpelotten, welche die Wirbelcurven umgreifen, auf Federn ruhen und durch Stellschrauben, die nach aussen reichen, auf jenen Schlitten vorwärts bewegt werden können. Durch Vorschrauben derselben und den Druck der Pelotte gegen die Convexität der Wirbelcurve wird somit der skoliotische Theil der Wirbelsäule allmählich nach der Mittellinie zugedrückt, also gerade gerichtet. Die Schultern werden ebenfalls durch solche Pelotten in ein Niveau gebracht; auch für Reduction der compensatorischen Hals- und Lendenskoliose werden derartige Pelottenschlitten eingefügt (**Ross**).

Es leuchtet ein, dass die Einwirkung dieses Apparates, da sie nur sehr langsam und vorsichtig gesteigert werden darf, Wochen und Monate dauern muss, dass ferner der Kranke während dieser Zeit nie die horizontale Lage und den Apparat verlassen darf, weil ein kraftloses Zusammensinken und die Störung des Gleichgewichts sofort die Wirbelsäule beim Aufhören jenes Druckes zurückkrümmen würde. Auch nachher ist ein fortdauernder Stütz-Apparat — Hossard's Gürtel mit Achselkrücken, um der Wirbelsäule das Körpergewicht abzunehmen — erforderlich und erst bei allgemeiner und örtlicher Erkräftigung der Muskulatur auf kürzere, allmählich längere Zeit dieser die Aufrechthaltung der Wirbelsäule zu überlassen.

Die *Muskeldurchschneidung,* welche *Guérin* in seiner falschen Theorie vom Entstehen der Rückgratsverkrümmung durch Contractur zur Heilung derselben anwandte, ist nur noch historisch anzuführen. —

Es liegt nicht in der Absicht dieses Lehrbuchs, noch näher in die Orthopädie, zumal der Rückgratkrümmungen einzugehen, daher mögen diese aphoristischen, therapeutisch instrumentellen Angaben genügen! Die Schriften *Heine*'s, *Tamplin*'s, *Wernher*'s, *Behrend*'s, *Bühring*'s, *Eulenburg*'s, *Bouvier*'s u. A. ertheilen weitere Belehrung. —

Am Rückgrat werden noch zwei Bildungs- und Form-Anomalien beobachtet, welche sich den congenitalen Deformitäten der bisher abgehandelten Art am besten anschliessen: die „*Hydrorachis* mit der *Rückgrat-Spaltung*“ und die „*angebornen Kreuzbein-Geschwülste.*“

§ 602. Die **Hydrorachis und Spina bifida, angeborne seröse Geschwulst am gespaltenen Rückgrate**, ist eine *Hemmungs-Bildung der Wirbelsäule.*

An manchen neugebornen Kindern findet man Geschwülste an irgend einer Stelle des Rückens längs der Wirbelsäule, von der Gränze des Hinterhauptes bis herab zum Kreuzbein, welche ein verschiedenes Volumen und eine meist rundlich-längliche Form haben, sowie durch eine eklatante Fluctuation ihren flüssigen Inhalt verrathen. Ihre Bedeckung wird meist vollständig von der Haut geliefert, die jedoch in vielen Fällen auf dem Scheitel dieser Geschwülste verdünnt, fast transparent ist, so dass schliesslich nur eine von Gefässen durchzogene seröse Hautdecke übrig bleibt. Die Geschwulst steht durch eine mehr oder weniger dicke, dem Längendurchmesser der Geschwulst ziemlich conforme Brücke mit der Hinterfläche der Wirbel in Verbindung. In dieser Brücke wird ein verschiedentlich breiter Defect in dem Schlusse der hinteren Wirbel-Bogen sofort bemerkbar, der sich am vernehmlichsten durch die Abwesenheit der Dornfortsätze der betreffenden Wirbelgegend kennzeichnet.

Diese Geschwülste sind in einem gewissen Grade compressibel, d. h. ihr flüssiger Inhalt weicht dem allseitigen Drucke aus, augenscheinlich nach dem Rückgrats-Kanal hin, da ihm kein anderer Ausgang gestattet ist, als eben durch den Defect der hinteren Wirbel-Bögen in der Zusammenhangs-Brücke. Dabei schreit das Kind zuweilen jäh auf und verfällt in Krämpfe, zumal der Unterextremitäten — auch der oberen, wenn die Geschwulst am Cervical-Theile der Wirbelsäule ihren Sitz hat. Ebenso entstehen im letzteren Falle asthmatische Zufälle und Ohnmachten. Ist der Druck stärker und anhaltend, so werden die convulsivischen Glieder gelähmt. Beim Nachlass des Druckes verschwinden alle diese Erscheinungen und die Geschwulst kehrt zu ihrem früheren Volumen zurück.

Grössere derartige Rückgrats-Tumoren will ***Longet*** während der Inspiration schlaffer, während der Exspiration gespannter gesehen haben und erklärt dies aus dem wechselnden Druckverhältniss des venösen Blutes während der Inspiration und Exspiration, insofern in jener das Blut dem Thorax zuströme, dadurch ein Vacuum im Rückenmarks-Canal entstände und desshalb die hydrorachische Flüssigkeit dahin zurücktrete.

§ 603. Die *anatomische Untersuchung dieser Geschwülste* bestätigt ihren Zusammenhang mit dem Rückgrats-Kanal und den Defect der hinteren Wirbelbögen. Die Seitenmassen oder Fortsatztheile der Wirbel vereinigen sich nicht in einem Processus spinosus, sondern klaffen mehr oder weniger weit von einander. Diese Spaltung ist zumeist nur auf einzelne, 1, 2 oder 3 Wirbel-Bögen heschränkt und nimmt nach oben und unten ab, bildet also ein ovales Loch, begränzt durch die Wiederkehr des normalen hintern Wirbelbogenschlusses des Rückgratkanales.

Diese partiellen Spaltungen finden häufiger an den Lenden- und Kreuz-Wirbeln Statt, weil deren hintere Schlussbogen und Dornfortsätze an sich kürzer sind und horizontal stehen. Seltener kommen sie an den Brustwirbeln, am seltensten an den Halswirbeln vor.

Unter 27 Fällen von Hydrorachis, betrafen 15 die Lenden- und Kreuzwirbel, 7 die Brust-, 2 die Halswirbel (*Hennig*.) Das ***Kreuzbein*** zeigt manchmal nur eine durch die schlaffen Hautdecken geschlossene Furche, ohne einen prominirenden Sack. Wiederholt hat man ferner auch den Wirbel-Bogen-Hiatus in den weitesten Ausdehnungen gesehen. So berichten ***Valsalva, Malacarne, Tulpius, Richter*** und ***Bidloo*** von ***totalen Dehiscenzen des ganzen Rückgrats*** hinterwärts. Umgekehrt sind wieder derartige Geschwülste, natürlich von kleinem Volumen und mehr querer Form beobachtet worden, welche *ohne* gleichzeitiges Klaffen der Wirbelbögen ***im Zwischenraum derselben*** neben den Querfortsätzen sich hervordrängten. Sie kamen wieder am häufigsten in der Lendengegend und dann am Occipital-Gelenk vor, und boten alle Charactere der Hydrorachis (***Fleischmann, Nélaton*** u. A.). Unter die allerseltensten Fälle gehören endlich die ***Spaltungen der Wirbelkörper***, so dass der hydrorachische Sack nach ***vorn*** heraus ragt.

Die *Geschwulst besteht* unter ihrer Epidermis-Hülle aus einem serösen häutigen Sacke von der Beschaffenheit der Rückenmarkshäute und bildet deutlich eine Ausstülpung derselben aus dem klaffenden Wirbel-Kanal. Es ist also ein mehr oder weniger breiter Communications-Schlauch aus dem Cavum des Sackes nach der Rückenmarkshöhle vorhanden, welcher länglich und weit ist bei mehrfachem und breitem Defecte der Wirbel-Bögen, — enger und schmäler bei geringer Dehiscenz. *Brewerton, Matteucci, Vrolik* haben auch biloculäre Säcke mit gegenseitiger Communication und gemeinschaftlicher Mündung nach dem Rückgrats-Kanal gesehen. Nur in selteneren Fällen ist beim Aelterwerden des Individuums, jedoch auch bei Neugebornen noch im Foetalleben, diese Communication auf ein Minimum beschränkt, endlich total obliterirt gefunden worden. (*Busch* sen., *Malgaigne, Vrolik*) und auf diesen wenigen Beobachtungen allein beruht die Hoffnung der Heilung der Hydrorachis auf physiologisch-spontanem und auf chirurgisch-operativem Wege.

Der *Inhalt der Geschwülste* ist eine wässrige, eiweisshaltige, hellgelbe und durchsichtige oder grauröthliche und trübe Flüssigkeit, im Betrage von einigen Unzen bis zu 1 oder 2 Pfunden. Diese bewegt sich in freien Wellen nach dem Arachnoidalsack des Rückenmarkes hin, dessen Ausstülpung eben die innere Wand der Geschwulst ist. Nur äusserst selten wird das Rückenmark selbst durch die seröse Flüssigkeit in zwei Hälften auseinandergedrängt, seine Strangform aufgelöst, seine Markssubstanz central erweicht und oedematös gefunden (*Meckel, Cruveilhier*). Oefter sieht man es durch den Druck der Flüssigkeit abgeplattet. Danach unterscheidet

man: eine *Hydrorachis interna* oder *intramedullaris*, und eine *Hydrorachis externa* oder *meningealis*. Bei der Sacral-Spalte lösen sich die parallelen Endstränge des Markes, flottiren als weisse Fäden in der Flüssigkeit und legen sich an die Innenwand der Geschwulsthöhle an. Die Meningen enden in Wasser-gefüllte Ampullen. Die Fälle bedeutenderer Wirbel-Spaltungen und besonders der intramedullären Hydrorachis werden meistens von anderweitigen Hemmungsbildungen des Körpers begleitet, vor allem vom chronischen Wasserkopf besonders der Seitenventrikel (*Cerutti*), von Hirnbrüchen (Hirnarachnoidealsäcken), ferner von der Hasenscharte und Gaumenspalte, von Klumpfüssen und anderen derartigen Bildungsanomalieen, welche bis zur Hemi- und Anencephalie und zur absoluten Lebensunfähigkeit herabsteigen.

Statistik. Die Rückgratsspalten sind im Ganzen weniger seltene Erscheinungen, als man glaubt. *Billard* sah in *einem* Jahre im Pariser Findelhause 7 derartige Fälle, und *Chaussier* fand unter 132 Kindern, welche innerhalb 5 Jahren mit Bildungsfehlern behaftet geboren wurden, 22 mit Hydrorachis.

§ 604. Ueber die *Ursachen* der Hydrorachis herrscht dasselbe tiefe Dunkel, wie über die Bildungsanomalieen überhaupt. Der seröse Erguss in die Spinalhöhle, der die Meningen sackartig vortreibt, fällt als ein krankhaftes Ereigniss in die frühesten Foetalzeiten und ist natürlich eher vorhanden, als die Wirbelsäule, oder wenigstens eher als der Schluss ihres Kanals nach hinten durch die Wirbel-Bögen, den er eben verhindert. Er hat deswegen nicht die Charactere der Hernien und Vorfälle eingeschlossener Organe, welche sich durch die Lücken der Einschliessungswände durchdrängen und ausgestülpt werden.

Nur jene Ausnahmefälle von Ausstülpungen ohne Spaltung, *zwischen* zwei Wirbel-Bögen, haben diesen Character der Spinalhernien.

§ 605. *Verlauf* und *Prognose* der Hydrorachis kann nicht anders als traurig sein. Der beste Ausgang wäre die schon erwähnte *Selbst-Obliteration* des Communications-Schlauches. Diese ist nur möglich, wenn der Letztere eng ist und die normale Tendenz, den Wirbel-Kanal hinten abzuschliessen, zwar verzögert doch auch später noch fortwaltet. Dies kann noch in der Foetalperiode oder erst nach der Geburt stattfinden, am ehesten bei kleinen Geschwülsten. Der hydrorachidische Sack verwandelt sich in eine Cyste mit wässrigem Inhalt, abgeschlossen von der Höhle des Wirbel-Kanals, nachdem die Wände der Communication verwachsen sind.

Mit solchen *Cystenhygromen* am Rücken werden Kinder geboren, oder schon ein Paar Jahre alt gefunden. Der seröse, undulirende Inhalt kann dann nicht mehr in die Wirbelhöhle zurückgedrängt werden und ist zuweilen auch durch Spannung der Wände oder durch überliegende Fettschichten unkenntlich (*Busch* jun.). Sicher ist jedoch niemals die definitive Obliteration des Halses der Tasche vorherzusagen; denn die Oeffnung ist zuweilen mit einer klappenartigen Falte versehen, oder nur so eng und schräg, dass das Wasser nicht eintreten, wohl aber Luft nach der Oeffnung der Geschwulst hindurchzudringen im Stande wäre, wie ich bei einer derartigen wallnussgrossen Geschwulst eines einjährigen an Diarrhoe verstorbenen Kindes beobachtete. —

Ein entzündlicher Process wäre am sichersten fähig, die Communication definitiv zu schliessen. Er ist aber immer gefährlich, weil er so leicht auf die Spinalhöhle übergreift, das seröse Exsudat vermehrt, Lähmung und Tod zur Folge haben muss. Eine Entzündung tritt zuweilen spontan ein, wahrscheinlich auf mechanische Veranlassungen. Sie kann zum *Brande* der ganzen Geschwulst führen. Die verdünnte Hautdecke necrosirt auch

durch die Spannung, durch Reibungen, durch rasche Vertrocknung an der Luft bei Neugebornen. Der Sack berstet, entzündet sich und verjaucht. Der Tod ist die gewöhnliche Folge. Aber *Bérard*, *Cruveilhier* haben dennoch auch hierbei Ausnahme-Fälle von Heilung gesehen, wo eine adhärente Vernarbung der Haut mit der Dura mater der Cauda equina eintrat, freilich auch eine Lähmung der Unterextremitäten zurückblieb.

Das Leben des Individuums ist daher meistens nur kurz und eines dieser Ereignisse pflegt schon in den ersten Lebenswochen einzutreten. Jedoch dauert das Leben wohl auch fort, trotz bedeutender Grösse der Geschwulst. —

Ich sah ein übrigens wohlgebildetes, körperlich wie geistig sich kräftig entwickelndes Mädchen von 6 Jahren mit einer Lendenwirbel-Geschwulst von der Grösse eines Mannskopfes, welche auf den directen Willen der Eltern incidirt wurde. In dem hellen Serum flottirten die Rückenmarksfäden frei, die Communicationsöffnung bildete eine 1/4 Zoll breite ovale Spalte. Die sofortige Folge der Operation waren Lähmung und Krämpfe, nach 18 Stunden der Tod. ***Werner*** hat einen Menschen mit einer Hydrorachis sein Leben bis zu 20 Jahren, ***Camper*** bis zu 28, ***Moulinier*** bis zu 37 Jahren fortführen, und erst in Folge anderweitiger Krankheiten enden sehen.

Die *intramedulläre Hydrorachis*, welche sofort mit Lähmung der unterhalb gelegenen Körperhälfte in der dem relativen Sitze der Nervenwurzeln entsprechenden peripherischen Ausbreitung (cfr. § 174.) auftritt, hat eine durchaus schlechte Prognose. Die gelähmten Glieder sowie der ganze Körper atrophiren; Mastdarm und Urinblase entleeren sich unwillkührlich; der Sack verbrandet, berstet und der Tod macht in den ersten Lebenstagen oder höchstens -Wochen unaufhaltsam ein Ende.

§ 606. Das rationelle Ziel der *Behandlung* ist: die Selbstobliteration der Communicationsöffnung zu beschleunigen, die zu frühe Berstung der Geschwulstdecke zu verhindern und den serösen Inhalt sammt dem Hautbeutel zu entfernen.

Die erste Aufgabe ist nur durch einen künstlich hervorgerufenen Entzündungsprocess zu lösen. Wir kennen seine hohe Gefahr! Daher sind alle Operationsmethoden zu verwerfen, welche in einer sofortigen Entfernung der Geschwulst und Blosslegung der Oeffnung bestehen; — sie sind tödtlich und wären nur dann erlaubt, wenn jene Communication schon als spontan obliterirt anzunehmen, die Geschwulst also keine Hydrorachis, sondern eine isolirte Cyste geworden ist. Wir kennen aber die Unsicherheit dieser Diagnose.

Man hat trotzdem diese ***Methoden***: mittelst des Haarseils (***Chopart, Desault***), mittelst der Incision oder Extirpation geübt; freilich mit tödtlichem Ausgange; denn die glücklichen Fälle von ***Genga*** (bei ***Morgagni***) und die sehr ausposaunten von ***Dubourg*** sind äusserst zweifelhaft. (Vielleicht betrafen sie aber nur isolirte Cystenhygrome).

Will man die *Abtragung der Geschwulst* dennoch wagen, so muss man den Hals der Geschwulst, der noch dazu nur schmal sein darf, mit einer Klemme (*Tavignot*), mit einer Ligatur (*Trowbridge, Beynard*) comprimiren, davor die Geschwulst abtragen und die Wunde sofort mit der umschlungenen Naht schliessen. Aber auch hier war meist der Tod die Folge. Auch in dem obigen, von mir mitgetheilten Falle wurde auf diese Weise verfahren.

Die am häufigsten versuchte Methode ist die *Punction*; sie entspricht den beiden vorausgenannten Indicationen und bedarf natürlich wegen der Reproduction des wässerigen Inhaltes, der öfteren Wiederholung. Sie kann mit Compression des Stieles verbunden werden und ist im Stande

eine Obliteration des Sackes herbeizuführen, indem durch jede Punction und Compression die Wände desselben mässig gereizt und ferner dadurch der excentrische Druck auf die Spaltränder und die Geschwulstwände weggenommen wird.

A. Cooper verfuhr auf diese Weise und erlangte nach 30 Punctionen mit einer Nähnadel in 1½ Jahren Heilung, — in 6 anderen Fällen wenigstens Besserung; ebenso *Breschet, Velpeau* u. A. *Chassaignac* wagte unter Compression des Stieles eine *Jod-Einspritzung* und erreichte Heilung nach 6 Wochen bei einer kleinen Geschwulst, welche nicht wegdrückbar war.

Diese Operationsmethode durch Punction wäre somit die *einzig erlaubte*, vorausgesetzt, dass die Geschwulst nur mässig gross, der Stiel schlank, die Communicationsöffnung also nur klein oder gar nicht mehr vorhanden, die Hautbedeckungen gesund und sonst keine congenitalen Missbildungen und Lähmungen vorhanden sind, welche auf eine encephalische oder spinale Verbildung schliessen lassen. Aber auch diese Methode sah ich tödtlich werden. Alle anderen sind sicherlich entweder todesgefährlich oder unnütz.

Zu der letzteren Kategorie gehört auch die Compression der Geschwulst mittelst einer Pelotte, wie sie *Heister* und *A. Cooper,* der letztere 5 Monate bis 4 Jahre lang, ohne allen oder nur mit illusorischem Erfolge anwendete; d. h. die Geschwulst verschwand unter dem Drucke im Rückgratskanal, kam aber sogleich wieder heraus, wenn man die Pelotte abnahm.

§ 607. *Am Kreuze und Schwanzbein-Ende der Wirbelsäule* finden sich an Neugebornen Geschwülste von verschiedener Consistenz und gemischtem Inhalte, welche langsam mitwachsen, sich oft auch nicht weiter verändern, und mit dem Namen: **angeborne Kreuzbeingeschwülste**, oder **Tumores coccygei** belegt werden. Sie sind von Wallnuss- bis Mannskopfgrösse beobachtet worden und bilden entweder runde, elastische, undulirende oder schwere, harte, höckrige Geschwülste. Sie sitzen der Hinterfläche des Kreuzbeins oder den Lendenwirbeln auf, oder sie gehen vom Os coccygeum aus und erscheinen als beutelförmige Anhängsel; oder endlich sie zeigen sich nur zum kleinern Theil im Damm, zum grösseren Theil dringen sie in's Becken und füllen dessen Höhle. Die Einen sind Hohlräume mit flüssigem Inhalt, in einem hautförmigen Beutel; andere haben eine mehr oder weniger feste Consistenz, vibriren dabei und enthalten also Hohlräume in fester Substanz oder mit gallertartiger, breiiger Füllung; wieder andere endlich sind durchgehends fest und hart.

§ 608. Ihre *anatomische Untersuchung* ergiebt reine, abgeschlossene einzelne, oder mehrfächrige *Cysten* mit serösem Inhalt. Wir kennen einen grossen Theil dieser angebornen Cystenhygrome, als abgeschnürte hydrorachische Säcke. Andere zeigen sich als *Lipome*, wieder andere haben eine gemischte Structur mit vorwaltendem Zellen-Bau *(Cystosarcome)* und Höhlen dazwischen mit serösem oder gallertigem Inhalte nach Art der *Colloïde. Wedl* fand die Zellwände mit Flimmerepithel ausgekleidet, *Lotzbek* die dichtgedrängte, bindegewebige Struktur eines *Fibroid's, Knopf* den *Gallert-Krebs* darin vor.

Am merkwürdigsten sind diejenigen Sacralgeschwülste, in deren Innerm, in flüssigem oder zelligem Inhalt eingebettet Haare, Knorpel und Knochenstücke, Zähne sich befinden, nach Art der *Dermoidcysten*, (s. Lohmeyer's allg. Chir. § 195—207.); oder endlich diejenigen, welche mehr oder weniger deutlich, *menschliche Körpertheile* — besonders Unterextremitäten — als frei anhängende Geschwülste oder in Cystenbälge eingeschlossen, enthalten: — die sog. *Intrafoetationen* oder *Foetus in foetu.* Der

monströse Anhang ist dem Kreuzbein entweder nur adjacent, mit ihm in Gefässverbindung aus der Art. ischiadica, oder er ist demselben wirklich eingelenkt.

§ 609. Diese Geschwülste lassen weder ein Zusammendrücken noch ein Zurückbringen in den Beckenraum zu und unterscheiden sich dadurch und durch die Abwesenheit aller Medullaraffectionen von der Hydrorachis einer- und von der Hernia ischiadica andererseits. Sie geben oft ein für den Augenblick räthselhaftes Geburtshinderniss, reissen dabei zuweilen ab, oder werden durch den Druck brandig. Im weiteren Leben werden sie durch das Herabhängen gestielt, birnförmig, varicös, schmerzhaft und verschwären zuweilen. Andere wachsen fort oder bleiben stationär, verschrumpfen oder exulceriren.

§ 610. Die *Behandlung* besteht in der Exstirpation der Geschwulst mittelst der Ligatur, des Messers, des Ecraseur's oder der galvanocaustischen Schneideschlinge. Eine Probepunktion, welche zugleich den serösen, sowie den soliden Inhalt zur Untersuchung herausbefördert, und über das Innere der Geschwulst überhaupt aufklärt (§ 48), wird immer vorausgehen müssen. Die Fälle, wo eine Hydrorachis unerkannt einer festen Geschwulst unterlag, z. B. einem Lipom *(Busch)*, einem Fibroid *(Lotzbeck)*, ferner der Fall von *Pitha*, wo die Einlenkung der intrafoetalen Unterextremität am Kreuzbein eine sehr enge und complicirte war — diese drei, bei schon Erwachsenen gemachten Erfahrungen, beweisen die Gefahren und die Möglichkeit ganz unverhoffter, tödtlich werdender Schwierigkeiten solcher Operationen. Bei Cysten wird sich die Punktion und Jod-Einspritzung empfehlen.

III. Die Muskeln, Sehnen, Aponeurosen und Schleimbeutel.

§ 611. *Anatomisch-physiologische Vorbemerkungen.*

Die **Muskeln** sind die activen Factoren des Bewegungsapparates. Sie bilden die Hauptmasse des Körpers und sind über oder zwischen den Knochen des Skeletts gruppirt als rundliche oder längliche Fleischkörper („Bäuche"), als Platten oder als Hohlkörper und Längsschläuche. Die Muskelfleischmasse ist unter den festen Körpertheilen die wasserreichste, sie enthält 72 bis 75 % Wasser *(v. Bibra)* und besteht sonst aus den sog. Proteïn-Stoffen, Faserstoff, Eiweiss, Leim und Salzen. Der Wechsel-Process der Ernährung, des Verbrauchs und Wiederersatzes geht in so organisirten Körpertheilen sehr schnell vor sich; — daher verlaufen auch die pathologischen Veränderungen schneller in ihnen.

Der *Bau* des Muskels wird durch seine Form nicht verändert. Jeder Muskel bildet ein Conglomerat von secundären und tertiären Bündeln, die sich weiter spalten lassen bis auf primitive Fasern von einer mittleren Durchschnitts-Breite von etwa 0,005'''. Die Fasern und Bündel werden unter einander vom Zellengewebe zusammengehalten, welches schlauch- netz- und membran-artig sie umspinnt und um die Primitiv-Fasern: Myo- oder Sarcolemma, um die grösseren Bündel: Perimysium internum, um den ganzen Muskel-Bauch: Perimysium externum oder Muskel-Scheide genannt wird. In den Letztern mischen sich anastomosirende elastische Fasern in die Bindegewebsmaschen.

Man unterscheidet *quergestreifte* und *glatte Muskeln.* Die Erstern bilden vorzugsweise das rothe Muskel-Fleisch und zeigen einen perlschnurartigen Bau der Primitivfasern, also wellige Contouren; ja sie können in diesen Querstreifen ihre Continuität aufgeben und in runde, niedrige Scheiben zerlegt werden. Diese Gattung der Fasern bildet vorzüglich diejenigen Muskeln, welche die *willkührlichen* Bewegungen veranlassen; sie finden sich aber auch in Muskelorganen, welche *unwillkührlichen, organotrophischen*, jedoch besonders *stossweisen* Bewegungen vorstehen, wie im Herzen, Zwerchfell, im schwangern Uterus u. s. w. Die glatten Muskelfasern dagegen, welche nur an solchen muskulösen Organen vorkommen, die eine vom Willen unabhängige, mehr gleichmässige Bewegung erzeugen, stellen platte, farblose Bänder vor, mit blassen Contouren und vielen länglichen Kernen.

Die *Ernährung* des Muskels wird durch die reichlich im Perimysium internum verlaufenden *Gefässe* vermittelt, welche, um den durch die Actionen und Bewegungen der Muskel-Bündel nothwendig entstehenden Druck für die Circulation des Blutes unschädlich zu machen, sich in einem reichlichen Netze mit oblongen Maschen verästeln. Die *Nerven* des Muskels bilden dagegen schrägwinkliche Anastomosen-Geflechte, welche ebenfalls im interfibrillären Zellgewebe liegen und schlingenförmig die primitiven Muskelbündel umstricken.

§ 612. Die *Function des Muskels* ist seine *Contractilität*, die Verkürzung der Faser im Längsdurchmesser ohne wesentliche Zunahme der queren Breite. Dieselbe ist eine Eigenschaft des Muskels und findet beim quergestreiften Muskel mehr stossweise und eher nachlassend („ermüdend") als „Zuckung", — beim glatten dagegen allmählich, aber anhaltender Statt. Ob der Muskel die Zuckung selbstthätig auf einen äusseren (mechanischen, thermischen, chemischen, electrischen) Reiz äussern könne, — ob eine *idio-muskuläre Thätigkeit* stattfinde, ist durch die neuesten Untersuchungen der Physiologie äusserst wahrscheinlich gemacht und damit die alte *„Irritabilität" des Muskels* als solche wiederhergestellt. Dieselbe bedeutete jedoch auch diejenige Contractionsfähigkeit des Muskels, welche die Frucht einer Erregung der überall in ihm verbreiteten motorischen Nerven ist. Diese Erregung und diese *neuromuskuläre Thätigkeit* ist abhängig von Bestimmungen des Centralorganes (Gehirns und Rückenmarks) und zwar auf *bewusst* gewordene Willensäusserung, oder *unbewusst* gleichsam mit Ueberspringen des Bewusstwerdens auf sensible Reizungen, durch *Reflex-Thätigkeit*. Bei den organotrophischen Bewegungen kommt sie dagegen ohne jeden Einfluss des Willens und Bewusstseins auf einem noch unbekannten Wege, auf Veranlassung des Ganglien-Nervenapparats zu Stande.

Die neuromuskuläre Thätigkeit ist so lange möglich, als die Leitung des Nerven-Apparats ununterbrochen bleibt und als der Muskel normal physiologisch — chemisch zusammengesetzt ist. Ist eins oder das andere verändert oder aufgehoben, so hat der Muskel seine *Leistungsfähigkeit* verloren. Daher annulliren nicht blos Leitungs- und Zusammenhangs-Störungen der betreffenden Nervenstämme oder Vernichtung ihrer Wurzeln in den Central-Nerven-Apparaten die Leistungsfähigkeit oder Contractilität der Muskeln; sondern auch Ernährungsstörungen derselben heben sie bleibend oder zeitweilig auf, z. B. Circulationsunterbrechungen oder Atrophien der Faser. Nach diesem dreifachen Sitze der Ursachen der *Lähmung* unterscheidet man auch die *centrale* Muskellähmung (bei Fehlern in den Centralorganen), die *peripherische* Lähmung (bei Unterbrechung der Leitungsbahn), und die *trophische* Lähmung (bei Ernährungsstörung des Muskels). - Der neuromuskulären Contractilität äusserst ähnlich ist die *electromuskuläre* d. h. die Erregung des Muskel-Nerven durch den electrischen Strom, deren Folge die electromuskuläre Zuckung ist. Diese Fähigkeit erlischt in dem Muskel erst einige Zeit, selbst nachdem die neuromuskuläre durch die Störung der Nerven-Leitung oder der Muskel-Ernährung schon verschwunden ist. Deshalb ist das Vorhandensein der electromuskulären Contractilität das einzig sichere Merkmal der noch vorhandenen normalen Constitution des Muskels; während das Erlöschen auch dieser Reizbarkeit die Unmöglichkeit bezeichnet eine Lähmung zu heben, selbst wenn es möglich sein sollte, die Nervenleitung wieder herzustellen. Umgekehrt ergiebt die electromuskuläre Erregung die Möglichkeit der Heilung einer neuromuskulären Lähmung und stärkt an Stelle der willkührlichen Thätigkeit die Ernährung des gelähmten

Muskels. Denn Aufhebung oder Verminderung der Thätigkeit der Functions-Aeusserungen des Muskels hat eine depotenzirende Rückwirkung auf die Ernährung desselben; — d. h. *der ungeübte* oder *gelähmte Muskel wird atrophisch*, sowie vice versâ der *atrophirende Muskel leistungsunfähig, gelähmt wird.*

Der Muskel *verkürzt* sich durch seine Funktions-Aeusserung auf $^5/_6$—$^3/_4$ seiner ursprünglichen Länge. Die grösste Kraftwirkung äussert er im Beginn der Verkürzung. Ein Widerstand versetzt ihn in Spannung, welche den contrahirten Muskel hart macht. Es wohnt dem Muskel eine eigenthümliche *Sensibilität* bei, welche es zum Bewusstsein bringt, wieviel Contractions-Kraft er zur Ueberwindung eines Widerstandes aufzuwenden habe. Sonst ist die gewöhnliche Sensibilität des Muskelfleisches, die Schmerzempfindung in demselben eine sehr geringe. Sie äussert sich besonders im Gefühle der Ermüdung, d. h. der Erschöpfung der neuromuskulären Contractions-Kraft.

Der ruhende, lebende Muskel besitzt eine zwar verhältnissmässig geringe, aber doch vollkommene *Elasticität*, d. h. er leistet der Ausdehnung einen gewissen Widerstand, oder er kehrt nach derselben ohne neue neuromuskuläre Contraction zu seiner früheren Länge ganz oder fast ganz zurück. Deshalb ziehen sich ausgedehnte Muskeln bei der Durchschneidung zurück, wobei freilich noch der mechanische neuromuskuläre Reiz hinzukommt, und contrahirte dehnen sich darnach wieder aus. Im Momente der Thätigkeit ist jedoch der Muskel weniger elastisch; durch Ermüdung wird er noch dehnbarer.

Diese Elasticität des ruhenden Muskels, der Zustand dauernder geringer Spannung ist es, welcher das Gleichgewicht zwischen den einander entgegenwirkenden Muskelgruppen (Antagonisten) in der Ruhe erhält, und welcher, da er beiderseitig ist, verhindert, dass aus dem Antagonismus Bewegung entsteht. Es findet somit nicht eine gegenseitig sich aufhebende Contraction der Antagonisten Statt, wie sie etwa beim wirklichen Balanciren des Körpers, z. B. auf einem Fusse etc., Statt hat, und welche sehr bald ermüdet.

Dieses elastische Spannungsverhältniss, in welchem der lebende Muskel sich stets befindet, kann man auch den *Tonus* desselben nennen.

Ist die Contractilität der einen Muskelgruppe durch eine Ernährungs- oder Functions-Störung (Paralyse oder Atrophie) aufgehoben; so zieht zwar schon vermöge der Elasticität die Antagonisten-Gruppe den Körpertheil etwas nach ihrer Seite. Jedoch sind diese paralytischen Schiefstellungen und Verkrümmungen — von der Lähmungs-Seite abgewendet — nicht die Folge von fortdauernder elastischer oder gar spastischer Zusammenziehung, sondern sie sind zunächst die Frucht einer einseitigen Wirkung und Stellungsveränderung durch die noch contractionsfähige Muskelgruppe, welche die entgegengesetzte gelähmte nicht mehr zurückzuführen vermag. Dieselbe bleibt also bestehen und wird in ihrem Bestande zu einer atrophirenden Retraction, während die gelähmten Muskeln eine atrophirende Ausdehnung erleiden.

Die neuromuskuläre Contraction wird *pathologisch* d. h. *krampfhaft*, spastisch, wenn ein anomaler Reiz im Centralnervenapparat direct auf einfacher Bahn, oder indirect im Rücklauf durch Reflexwirkung obwaltet. Diese spastische Contraction ist andauernd, (tonisch, tetanisch) oder tritt stossweise ein, (clonische Krämpfe, Muskel-Zittern). Mit der spastisch-motorischen Erregung verbindet sich nicht selten auch eine spastisch-sensible oder eine Neuralgie, d. h. die krampfhaften Muskel-Contractionen werden schmerzhaft empfunden.

§ 613. Die **Sehnen** sind Verlängerungs- und Ansatzorgane der Muskeln. Wie diese sind sie entweder lang gestreckt, strangartig oder plattenförmig, hautartig. Im letzteren Falle heissen sie *Aponeurosen*. Die Sehne wird zusammengesetzt aus sehr dicht gedrängten, etwas wellenförmig, parallel neben einander verlaufenden, rundlichen Fibrillen, die in Bündel durch ein sehr straffes Zwischengewebe eng vereinigt sind. Die primitiven Fibrillen bestehen aus sehr lang gestreckten Spindelzellen und elastischen Fasern, Kernfasern; in lockeren grossen Sehnen finden sich einige Fettzellen, selten auch Gefässästchen vor.

Die *Aponeurosen* sind ganz so construirt, nur sind die Fibrillen unregelmässig, gekreuzt und die elastischen Fasern häufiger. Manche solcher Aponeurosen bilden das Centrum von Plattenmuskeln, andere die Peripherie, noch andere hüllen zugleich ganze Muskelgruppen und ganze Glieder ein. Diese letzteren fibrösen Umhüllungen heissen auch *Fascien.* Unter und über ihnen liegt eine lockere Zellschicht mit mässigem Gefässgehalt, welche sehr geeignet ist, Exsudate zu liefern und aufzunehmen.

Die Verbindung der Sehnen-Fibrillen mit den Muskelfasern geschieht ziemlich schroff. Entweder stossen sie direct aneinander und ihre Vereinigungsstellen fallen in eine nahezu gerade Linie. Die kolbigen Muskelfasern senken sich in Grübchen des Sehnengewebes ein. Die unendliche Vielfältigkeit der Berührungspunkte vermag allein die überaus feste Vereinigung beider Gewebe erklären, die fast unzerreissbar ist. Bei den länglichen und besonders gefiederten Muskeln vereinigen sich die Muskel- und Sehnenfasern unter mehr oder weniger schiefen Winkeln, was die Vereinigung noch fester macht. Die Sehnen setzen sich an Knochen, an fibröse Häute, indem sich ihre Fasern noch mit denen des Periosts oder der Bänder auf das innigste verfilzen, so dass auch hier eher ein Abbruch des Knochens als eine Abreissung des Sehnenansatzes erfolgt. (s. §§ 208, 213, 221, 259, 285.)

Die Sehnen werden an den Stellen, wo sie Reibungen ausgesetzt sind, wo sie selbst dichtgedrängt bei einander liegen, über Knochenkanten und Gelenke weggehen, von *Schleimscheiden* begleitet und eingehüllt, die eine zähe Flüssigkeit, ähnlich der Gelenk-Synovia oder noch mehr dem Safte der Colloide *(Virchow)*, enthalten, aus einem verdichteten Zellstoff bestehen und inwendig glatte Röhren darstellen, in denen die Sehnen hin und her gleiten. Analog den Synovialsäcken finden sich sogar Villositaten an der innern Wandfläche vor, welche pathologisch hypertrophiren und verhärten können. Besonders ausgebildet sind diese *Sehnenscheiden* an den langen Sehnen der Beuger und Strecker der Finger in der Hohlhand, zumal in der Gegend des Handgelenkes, auch am Fuss in der Sohlenhöhlung.

§ 615. Zu gleichem Zwecke, um nämlich die Reibung abzuhalten, dienen auch die **Schleimbeutel**, *Bursae musosae*, welche unter der Haut über kantigen oder eckigen Knochenunterlagen (*Bursae subcutaneae*) oder zwischen diesen und Muskeln oder Sehnen eingelagert sind (*Bursae subtendineae*), um die Reibung und den Druck von den Weichtheilen abzuhalten und die freie Beweglichkeit und Verschiebung zu begünstigen. Die Schleimbeutel sind rundliche flache Säcke ohne Ausführungsgang und ohne eine eigenthümliche Umhüllungsmembran; vielmehr besteht ihre Wand nur aus verdichteter Bindesubstanz, die eine Lücke zwischen sich lässt, ausgefüllt mit einer mucilaginösen Flüssigkeit. Ihre Entstehung ist auch in der That keine andere, wie die Bildung anomaler accidenteller Schleimbeutel und die Vergrösserung bestehender, so wie der Umstand beweisst, dass Bursae subcutaneae nicht einmal einen

innern Epithelium-Beschlag bemerken lassen. Die Bildung derselben beginnt auch erst beim Gebrauch des Bewegungs-Apparates, also beim Auftreten der Reibung, deren nächste Folge jene physiologische Exsudation ist und die überall da auch anomal sofort sich einfindet, wo anomale Vorsprünge und daher Reibungen entstehen.

§ 616. Nach den anatomischen Untersuchungen von *Camper, Fourcroy, Béclard, Velpeau, Sömmering, Bourgery, W. Gruber, Lenoir, Linhart,* und der Zusammenstellung von *Padieu*, finden sich *Schleimbeutel normal*, d. h. in der grössten Mehrzahl der Fälle an *folgenden Orten* vor:

Am *Kopfe und Halse*: am Winkel des Unterkiefers, unter dem Ansatz des Masseter und an der äussern Kante des Kinns; über dem Winkel des Schildknorpels und an der Seite des Zungenbändchens; —

An der *Oberextremität:* unter dem Acromion; an beiden Condylen des Oberarmbeins; an beiden Griffelfortsätzen des Radius und der Ulna; an der Rücken- und der Hohlhand-Seite der Metacarpo-phalangen-Gelenke; —

An der *Unterextremität*; über der Spina ilei anterior superior, auf dem Höcker des Schambeinkammes, unter dem Ileopsoas; auf der Fläche des grossen Trochanters, auf dem Sitzknorren; an der Kniescheibe ein oberflächlicher subcutaner, ein mittlerer unter der Aponeurose und einer unter der Strecksehne; unter dem Patellar-Band auf dem Höcker der Tibia unter oder auf beiden Knöcheln; unter den Sehnen des Sinus tarsi; unter dem Fersen-Fortsatz; auf der Rückenseite der Zehengelenke (dem Sitze der „Hühneraugen"), in der Sohle über den Köpfchen des 1. 3. und 5. Metatarsus.

I. Anomalien der Ernährung, Form und Function.

A. Der Muskeln.

§ 617. Die *Hypertrophie* des Muskelgewebes kommt angeboren vorzüglich am Zungenmuskel als *Macroglossie* vor und besteht ebensowohl in einer Hyperplasie des Muskels (*C. Weber*), als noch mehr des intermusculären Bindegewebes (*Virchow*). Pathologisch und accidentell werden weit häufiger die unwillkührlichen, organischen Muskeln hypertrophisch, als die willkührlichen, vor allem der Herzmuskel und die Fasern des Detrusor vesicae urinariae, sodann auch die des Darmes (*Engel*), besonders des Dickdarmes und des Pylorus (*Bruch*); ferner die Intercostalmuskeln und Rippenheber bei pleuritischen Exsudaten (*Bardeleben*).

Das Fleisch des hypertrophischen Muskels ist derber, röther jedoch nicht selten mürber und zerreisslicher; die Primitiv-Faser ist merklich dicker als die normale desselben Organes, um das vier- bis fünffache beim hypertrophischen Herzen, um das Doppelte beim Blasenmuskel (*Hartig*).

Beim stärkern Gebrauche eines Muskels ist seine Ernährung ebenso gesteigert, wie beim Wachsthum des ganzen Körpers. Jedoch besteht diese normale Massenzunahme — diese *„Gebrauchshypertrophie"* des Muskels nicht in einer Verdickung der Primitivbündel, sondern in einem Hinzutreten neuer.

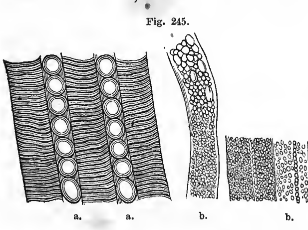
§ 618. *Die Atrophie des Muskelgewebes* zeigt sich am reinsten an Muskeln, welche durch Obliteration der Ernährungsgefässe, durch anhaltende Compression oder Ausdehnung atrophisch werden; endlich wird sie gesehen bei allgemeiner Ernährungsschwäche, bei *Tabes*, nach

schweren Krankheiten, beim Verhungern, im hohen Alter. So auch z. B. an Amputationsstümpfen, bei Brust-Krebsen am Pectoralis major oder Lippen-Krebsen an den Kinn- und Lippen-Muskeln, unter callösen Unterschenkelgeschwüren, bei Eierstock-Geschwülsten an den Bauchmuskeln u. s. w.: — d. i. *die Bindegewebsatrophie des Muskels*. Die Bündel werden wirklich schmäler und brüchig, verlieren ihre quere, später auch ihre Längsstreifung, erblassen bis lila-weiss; die Muskelfaser verwandelt sich allmählich zurück in Bindegewebe, in langgestreckte Zellen mit Ausläufern mit gelbbraunen Körnern in dem Myolemma-Schlauche; dieser wird weiterhin gleichmässig glänzend und stärker Licht brechend (*Billroth*), enthält aber wenig oder gar keine Fettzellen und nur zahlreiche Kerne und Kernzellen.

Das *Oedem* des Muskels bei allgemeinem Hydrops sowohl, als bei dem Oedem der Unterschenkel Siecher und Geschwächter, ferner beim Drucke durch Geschwülste, verdickte Fascien u. dgl. macht ebenfalls die Muskeln atrophisch, nachdem die seröse Durchtränkung die Muskelbündel auseinandergedrängt und aufgeschwellt, entfärbt und mürbe gemacht hat.

§ 619. Bei weitem häufiger ist die *fettige Atrophie des Muskelgewebes.* Sie folgt den Entzündungsprocessen in demselben, den traumatischen, wie den dyscratischen —, bei den Atrophieen des Muskels wegen aufgehobener Function bei relativer Fortdauer der Ernährung, also bei paralysirten und bei andauernd unthätigen Muskeln (bei Gelenk- und Knochenleiden, Contracturen, Ankylosen, veralteten Luxationen und Deformitäten, — s. in vielen der vorhergehenden Paragraphen). Der Muskel verliert auch in der fettigen Atrophie zuerst weniger an Umfang als an Consistenz und Elasticität, wird weich und welk, mürbe und leistungsunfähig. Die electrische Sensibilität und Contraction erlischt allmählich, das rothe Muskel-Fleisch wird erst gelb gefleckt und gestreift, nachher zu einer gelbgrauen, bandartigen Masse. Damit hat der Muskel auch beträchtlich an Umfang verloren. Die bündelförmige Anordnung bleibt zwar bestehen, jedoch sind die Fascikel lockerer aneinandergeheftet, also selbst umfangärmer, leichter zerreisslich. Die Querstreifung wird immer undeutlicher; zwischen den Bündelfasern erkennt man schon bei schwacher Vergrösserung zahlreiche runde Fett-Tropfen an ihren glänzenden Lichtreflexen (Fig. 245 a). Allmählich erscheinen unterdess auch im Centrum der primitiven Muskelfaser kleine punktförmige Fettzellen (b) und Kerne, und es bleibt zuletzt der leere nur mit Fetttröpfchen gefüllte Myolemma-Schlauch des primitiven Muskel-Bündels zurück, dessen Contouren noch schwache, rosenkranzförmige Einschnürungen zeigen als Reste der Querstreifung. Selbst die Blutgefässwände des fettig atrophirten Muskels sind fettkörnig. (*Virchow*).

Fig. 245.



§ 620. Die *Behandlung* der Muskel-Atrophie besteht vor Allem in der Uebung des Muskels. Seine Thätigkeit erregt auch seine Ernährung; mit seiner Arbeit steigert sich seine Reproduction, weil sich der Blutzufluss vermehrt. Nachdem vorher der Grund seiner Unthätigkeit beseitigt ist, beginnt man seine Contractions-Fähigkeit anzuregen durch die Einleitung des galvanischen Stromes (Faradisation), unter dessen Einwirkung allein schon nach kurzer Zeit messbar Temperatur und Volumen des atrophirten Muskels sich erhöht (*Ziemssen*). Ferner wird durch Reibungen, Bäder und Douchen die Sensibilität der Haut, die Gefässströmung, die Temperatur und dadurch das muskuläre Leben erhöht, durch Gymnastik mit besonderer, allmählich ansteigender Beschäftigung der kranken Muskelgruppe gestärkt. Endlich ist eine medikamentös-diätetische, tonisirende Gesammt-Behandlung ein erstes und Haupt-Erforderniss.

§ 621. Mit der fettigen Atrophie der Muskel-Bündel stimmt histologisch überein eine erst neuerdings näher studirte, fortschreitende Erkrankung der Gesammt-Muskulatur oder wenigstens gewisser grösserer Gruppen derselben, welche die *„progressive fettige Muskel-Atrophie“* genannt worden ist. Die Krankheit erscheint in zwei Formen, indem sie sich entweder über das *ganze* willkührliche Muskelsystem verbreitet oder nur eine *gewisse Gruppe* von Muskeln, mitten aus ringsum liegenden, gesund bleibenden heraus vernichtet. In beiden Fällen pflegt sie von den Muskeln der Hand, besonders von denen, des Daumenballens und der Metacarpal-Zwischenräume ihren Ausgang zu nehmen, dann über den Vorder- und Oberarm zur Schulter und zu den Schulterblatt-Rückenmuskeln fortzuschreiten, um entweder, wie gesagt, da stehen zu bleiben, oder nach und nach das ganze Muskelsystem aufzuzehren. Nächstdem ist die Schulter-Muskulatur, jedenfalls also die Oberextremität der häufigste Ausgangspunkt (*Aran*). Weder die Muskeln des Gesichts, noch der Bauchwand, nicht einmal die Rippenmuskeln und das Zwerchfell (*Cohn*) bleiben davon frei. Nur die Muskeln des Augapfels, des Herzens, des Darms und der Blase (auch ihre Sphincteren) sind bisher noch nicht in dieser Weise degenerirt gefunden worden, obwohl anderweitig auch in ihnen die fettige Atrophie vorkommen kann.

Den Anfang der Krankheit bezeichnet eine auffällig rasche Ermüdung und Leistungsschwäche, sowie eine sichtliche Abmagerung der als Ausgangs-Stellen bezeichneten Muskeln. Dieselbe wird desshalb um so eher bemerkbar, weil in der Mehrzahl der Fälle (35 mal unter 50) die Atrophie von der einen Extremität her ihren Anfang nimmt. Bald gesellen sich leichte spontane Zuckungen in den befallenen Muskelgruppen hinzu, welche, wenn auch nicht schmerzhaft, doch befremdlich fühlbar sind und blitzschnell unter der Haut hinfahren. Sie fehlen selten (unter 60 Fällen nur 6 Mal — *Duchenne*). Besonders werden diese fibrillären Zuckungen hervorgerufen durch plötzliche Temperatur-Erniedrigungen, durch Berührung der Haut mit kalten Gegenständen, durch Perkussion und Anblasen derselben. Die Sensibilität ist während dieses Stadiums ungestört.

Ein wichtiges Zeichen des Fortschrittes dieser Muskeldegeneration ist die Veränderung der electro-muskulären Reizbarkeit. Dieselbe besteht noch trotz eines gewissen Grades der Atrophie und Leistungsschwäche eine Zeit lang unverändert fort; aber sie nimmt nach und nach erst an Schnelligkeit, dann an Intensität der Zusammenziehung, endlich an Umfang ab, so dass sie an gewissen Stellen des Muskels zuerst erlischt und dann erst allmählich im ganzen Muskel und in der ganzen Gruppe verschwindet (*Duchenne*). Ihr Erlöschen bezeichnet das Stadium, wo das

Parenchym der Muskel-Faser aufgehört hat, ein Continuum zu bilden und in Fettmoleküle zerfallen ist.

Die Atrophie des Zwerchfells, der Bauch- und Rippenmuskeln insbesondere hat Respirations-Störungen zur Folge; die Magengrube sinkt ein, der Leib treibt tympanitisch auf, der Stuhlgang wird träge, die Expectoration stockt und es entstehen secundäre Lungenaffectionen. *Leubuscher* hat auch fortdauernde Kalkausscheidungen im Urin solcher Kranken gefunden und sie dadurch erklärt, dass die dem normalen Muskel angehörigen Kalksalze nicht abgesetzt, in den Kreislauf zurückgeführt und durch die Nieren abgeschieden würden. Zucker und Eiweiss hat bisher im Urin nicht nachgewiesen werden können.

So dauert die Affection Jahre lang, unter stetiger Abnahme der Ernährung und Kraft des Körpers und unter Ausbreitung der Muskel-Lähmung, bei durchaus frei bleibender Intelligenz, und endete bisher immer durch Zutritt von Lungentuberkulose und Wassersucht tödtlich.

§ 622. Die *anatomische Untersuchung* hat zunächst im Muskelapparat ausgebreitet die vorhin geschilderte fettige Metamorphose des Parenchyms gezeigt. Auch in den zu den veränderten Muskeln verlaufenden Nervensträngen behaupten *Virchow* und *Valentiner* eine Infiltration von Fettkörnchen und eine Verminderung der Nervenfibrillen bemerkt zu haben. Manche der bisher veröffentlichten Fälle, — ihre Zahl beläuft sich auf etwa 100, — haben nun in der That nichts weiter gezeigt und lässt sich wohl hiernach erwarten, dass die etwa 15 bis 20 Fälle solcher local und stationär gebliebener Muskelatrophie auch nichts Anderes dargeboten haben würden. Ein Theil der Fälle von verbreiteter Muskelverfettung zeigt jedoch ausserdem noch eine sehr erhebliche Erweichung der weissen Substanz des Rückenmarks und Atrophie der vordern Nervenwurzeln desselben, die von *Cruveilhier* zuerst hierbei gefunden wurde. Sie besteht nach ihm und *Virchow* in einem Schwunde der Nervenfasern der weissen Substanz an verschiedenen inconstanten Stellen des Rückenmarkes, in welchen die übrigbleibenden Fasern durch Amyloïd-Körner auseinander gedrängt würden. Die Krankheit wäre demnach also keine Fett-, sondern eine Amyloid-Degeneration. *Schneevogt* hat in wenigen anderen Fällen eine fettige Veränderung des sympathischen Gränzstranges aufgefunden.

§ 623. Somit ist nicht nur die anatomische und klinische Beobachtung der progressiven Muskelverfettung noch nicht abgeschlossen, sondern auch die Aetiologie und die pathologische Deutung dunkel. Es ist noch sehr fraglich, ob die Erweichung der Centralheerde, sei es des Markes oder des Sympathicus, der Muskel-Degeneration vorangehe, oder ihr erst folge, ob beide aus einer gemeinschaftlichen Quelle, oder von einander entspringen?

§ 624. Auch die *Diagnose* hat manche Schwierigkeit. Denn Atrophie und Fettdegeneration der Muskeln kommt ja auch, wie eben gesagt, in allen unthätigen und gelähmten Muskeln vor und schreitet fort über grössere Gebiete, oder über den ganzen Körper in gewissen Fällen von Encephalo- und Myelomalacie und bei der zunehmenden allgemeinen Lähmung gewisser Geistes-Kranken. Hier aber liefert die Constanz der centralen Erweichungsheerde, ihr den Umfang der Lähmung bestimmender und congruenter Sitz, sowie die Störung der Intelligenz den diagnostischen Unterschied.

Von den paralytischen Muskel-Atrophieen unterscheidet sich die progressive Muskelverfettung scharf dadurch, dass bei jenen erst die Lähmung, nachher aber — als die Folge der unterbrochenen Function — ie Ernährungs-Störung, die Fett-Atrophie auftritt, während bei dieser

die Ernährungs-Störung vorangeht, langsam wächst und dann erst allmählich die Function (die willkührliche, sowie die electro-muskuläre Contractilität) aufhebt.

Bei einer dritten fortschreitenden Lähmung und Atrophie der Muskeln, der durch chronische Bleivergiftung (s. § 639) differirt aber der Sitz der Krankheit gleich im Anfange auffällig genug; denn während die Muskelverfettung hauptsächlich im Daumen- und Schulter-Ballen, jedenfalls aber in den Flexoren und Extensoren gleichmässig beginnt und fortschreitet, ergreift und verzehrt die Bleilähmung ausschliesslich die Extensoren-Gruppe.

Für die Muskelverfettung sind endlich die fibrillären Zuckungen ein ziemlich prägnantes Erkennungszeichen; obwohl sie auch bei primären Erweichungs-Prozessen der Centralorgane vorkommen, jedoch hier mehr in Form von flüchtigen neuralgischen Contracturen, von Zittern und Krämpfen. —

Hinsichtlich der *Aetiologie* steht nur soviel fest, dass eine Reihe von Fällen die Erblichkeit oder Familien-Anlage zu der Krankheit nachweisen lassen. *Merion* sah 4 Brüder nacheinander davon befallen werden. *Oppenheim* und *Aran* verfolgen sie durch 2 Generationen. Die bisherige Unbekanntschaft mit dieser räthselhaften Krankheit macht dergleichen weitere Beweise noch unmöglich. Dieselbe befällt ferner erwiesenermaassen fast ausschliesslich Männer. *Wachsmuth* zählt in seiner Sammlung der bis dahin beschriebenen Fälle 46 männliche Kranke, nur 9 weibliche. Das Alter derselben ist untermischt, neigt sich jedoch in der Mehrzahl den jüngeren Lebensstufen zu. Excessive Muskelermüdungen scheinen der Atrophie voranzugehen und sicher jede erhebliche Anstrengung der erkrankten Muskel-Gruppe das Uebel sogleich zu steigern (*Duchenne*, *Lebert*). —

Um so sicherer ist die *Prognose*. Alle Fälle endeten bisher tödtlich; alle Heilversuche der verschiedensten Art hatten entweder gar keinen, oder einen nur sehr vorübergehenden Einfluss. Die local bleibenden Fälle allein lassen, was das Leben angeht, eine bessere Prognose stellen, nicht aber eine Wiederzunahme der Muskelernährung erwarten.

§ 625. Die *Behandlung* ist keine chirurgische, daher hier nur mit wenigen Worten zu erwähnen. Sie besteht in allgemeiner Erkräftigung des Körpers und in der Faradisation der kranken Muskeln, welche, so lange diese selbst noch darauf reagiren, der weiteren Degeneration zeitweiligen Einhalt zu thun im Stande ist (*Duchenne, Aran, Eulenburg* u. A.) —

§ 626. *Muskelhämorrhagieen* kommen nach *Quetschung* durch Zerreissung der intramusculären Gefässe vor; das ergossene Blut sammelt sich in den Lücken der zerrissenen oder auseinandergedrängten Muskelbündel und wird schnell genug resorbirt. Der Rest wandelt sich schliesslich in Bindegewebe um oder verfettet. Ferner geben Dissolutions-Krankheiten, vor allem der *Scorbut* und der *Typhus* Veranlassung zu Blutergüssen aus dem Muskelgewebe. Jedoch auch diese verdanken mehr zufälligem äusserem Drucke ihr Entstehen, als dass sie durch Transsudation des Blutes oder freiwillige Rupturen der Gefässwand erfolgten; nur begünstigt die Zerreisslichkeit und Erweichung der Letzteren und die Dünnflüssigkeit und Zersetzung des Ersteren den Erguss so sehr, dass der leichteste Druck, ja die blosse kraftlose Action des Muskels hinreicht, um ihn zu erzeugen. Diese dissoluten Haemorrhagieen haben mehr Neigung zu verjauchen, als resorbirt zu werden. Anderenfalls durchsetzen sie den Muskel vielfach, umspinnen und atrophiren seine

Bündel durch Druck, und verändern sich zu einem speckigen Callus, welcher der Organisation und Resorption noch schwerer zugänglich ist[1]. Sie können desshalb für die Function des Muskels höchst gefährlich werden. Ihre Wiederaufsaugung wird durch aromatisch-spirituöse und Essig-Waschungen befördert. —

§ 627. Die *Entzündung der Muskeln* erfolgt im Ganzen seltener, als man bei dem lebhaften Stoffwechsel und dem Gefässreichthum dieser Organe erwarten sollte. Sie ist entweder eine *rheumatische*, obwohl nicht jeder acute Muskelrheumatismus eine Entzündung in allen ihren Phasen bis zur Exsudation darstellt, — oder eine *traumatische*. Die früher sogenannten metastatischen Muskel-Entzündungen und Abcesse sind die Resultate von phlebitischen Gefässembolieen. Eine seltnere Grundlage der exsudativen Muskelentzündung ist endlich die *Syphilis*.

§ 628. *Symptomatologie*. Der entzündete Muskel wird schmerzhaft, sowohl in als ausser seiner Function, d. h. seine Contraction wird schmerzhaft empfunden, ist unregelmässig und gehindert, zögernd bis zur totalen Bewegungslosigkeit, von unwillkührlichen Krämpfen und Zuckungen unterbrochen. Der entzündete Muskel ist ferner schmerzhaft auf äusserlich angebrachten Druck und bei passiven Bewegungen des Gliedes; er wird hart, unelastisch, nicht ausdehnungsfähig, weil er sich in einem dauernden Zustande krampfhafter Verkürzung befindet, der das Glied in eine Lage hineinzwingt, welche die Ansatzpunkte des entzündeten Muskels einander nähert — „*die entzündliche Contractur.*“ In demselben Sinne sind auch die Functionen unwillkührlicher Muskeln gestört; Hohlmuskeln widerstreben der excentrischen Ausdehnung durch schmerzhafte Zuckungen. Sie suchen demnach ihren Inhalt stossweise und schmerzhaft, aber vergeblich zu entleeren und bleiben starr in unvollkommener und unregelmässiger Contraction. So vollendet der entzündete Uterus nicht die Geburt und erschöpft sich in schmerzhaften Wehen; das entzündete Herz arbeitet in unregelmässigen und heftigen Schlägen; die entzündete Harnblase, der entzündete Darm machen schmerzlich-krampfhafte Anstrengungen zur Entleerung (Tenesmus, Kolik).

Der entzündete Muskel wird ferner mürb und brüchig, und zerreisst leicht bei seinen gesteigerten Anstrengungen, zumal unter Zutritt eines Widerstandes.

Ein fernerer Ausgang ist die entzündliche Erweichung des Muskels, welcher demnächst sich übermässig ausdehnt und zuweilen auch hier berstet. Damit verbindet sich die *Eiterung* des entzündeten Muskels, welche in parenchymatösen Zerfall, in Abscesse, Muskelcaverne übergeht und im Heilungs-Falle durch Bildung von Narbengeweben die entzündliche Contractur des Muskels in eine bleibende organische Retraction verwandelt.

§ 629. Die *anatomische Untersuchung* der Muskelentzündung, ihres Verlaufs und ihrer Producte, ergibt wesentliche Veränderungen der Muskel-Bündel und -Fasern. Die Ersteren verlieren ihre Querstreifung und ihren rothen Glanz, quellen auf, erblassen und erweichen. In das Zwischenzellengewebe lagert sich ein seröses, dann röthlich gallertiges, coagulirendes Exsudat, drängt die Bündel und Fasern auseinander und drückt sie zusammen. Entweder organisirt es sich hier zu festem, überschüssigen Bindegewebe, welches das Muskelparenchym zwar fester und

---

[1]) Vergl. *meine* Krankheiten der Gefangenen, in *Henke*'s Zeitschrift für Staatsarzneikunde 1856, I.

voluminöser macht, aber seine Function vernichtet und in der krankhaften Spannung (*Retraction*) erhält. — Erst allmählich tritt durch Schrumpfung und Resorption des Exsudats, durch allmähliche Dehnung des freilich immer widerstrebenden Narbengewebes und durch Heranziehung des benachbarten gesunden Muskelparenchyms der Muskel wieder in seine Leistungsfähigkeit, sowie in seine normale Länge.

Oder das Exsudat schmilzt und zerfällt in *Eiter*. Derselbe erscheint erst punktförmig zwischen den Muskel-Bündeln; bald bildet er Streifen; endlich sammelt er sich in längliche oder rundliche Abscesse und Höhlen, welche von zottigen und brückenartigen Gewebsresten und Extravasatgerinnungen durchzogen werden (*C. O. Weber*). Der Muskelabscess entleert sich entweder nach aussen, oder sein Inhalt wird durch Verdichtung der Wände abgekapselt und verfällt der käsigen Eindickung (Tuberculisation), der Verkreidung zu einer asbest-artigen Substanz (*A. Meyer*) und der Verknöcherung. Dieser letztere Ausgang wird besonders bei oft wiederholten mässigen Quetschungen ein und derselben Muskelstelle gesehen, und ist unter dem Namen der „Exercir- und Cavallerieknochen" im Deltoideus, Biceps und den Adductoren des Schenkels beobachtet worden, als Folge des wiederholten Anschlagens des Gewehres, oder des beim Reiten nothwendigen „Schlusses" und Druckes der inneren Schenkelflächen an den Sattel. Derartige Osteophyten werden aber auch noch beobachtet an den Ansatzstellen der Muskeln an Knochenflächen, von dem nachbarlich entzündeten Periost geliefert.

§ 630. Die *syphilitische Muskelentzündung* liefert ein speckiges, anfangs derbes, später mürb zerfallendes Exsudat, welches das ganze Muskelparenchym durchsetzt, verdrängt und atrophirt. Die Affection tritt langsam mit Retraction des Muskels und zuweilen mit bohrenden Schmerzen in demselben, zumal bei Erwärmung während der Nacht in Federbetten auf und endet in Necrose oder in Verkreidung des Exsudats, immer mit Fortbestand der Retraction, der Functions-Störung und des Schmerzes. Dieser Vorgang wird am öftesten im Biceps brachii angetroffen. Ich sah ihn in sehr grossem Umfange in den Oberschenkel-Muskeln und im Fleische des Deltoideus; *Ricord* bildet ihn im Herzfleische ab. Er ist übrigens so selten, dass *Sigmund* unter etwa 30000 Syphilitischen nur 23 derartige Beobachtungen machen konnte. Er ist somit eine im Allgemeinen ziemlich seltene tertiäre Erscheinung, die zuerst *Lagneau* und *Notta* beschrieben haben.

§ 631. Die *Behandlung* der Muskel-Entzündung muss eine kräftig antiphlogistische sein, um den Ausgang in Schmelzung zu verhüten, und die Resorption zu befördern (Unguent. hydrarg. cinereum). Die traumatische und syphilitische Myitis verlangt die Kälte; die rheumatische dagegen Einhüllung in Wolle und Seide, sowie Hautreize mit örtlichen Blutentziehungen verbunden, d. h. durch Schröpfköpfe. Die Muskelkrämpfe beseitigen Narcotica und Fomentationen, resp. Inhalationen von Chloroform, vor allem aber die Ruhe und Entspannung des Muskels, durch geeignete Lagerung. Die chirurgische Behandlung des *Muskel-Abscesses* weicht in keiner Weise von der aller anderen Abscesse ab (s. Lohmeyer Allg. Chir. § 60—70); auf die der rückbleibenden Contractur kommen wir unten (§ 637) noch einmal zurück.

§ 632. Eine besondere chirurgische Wichtigkeit hat die *Entzündung des M. ileopsoas* — die *Psoïtis* [1]).

[1]) Wie die *Myocarditis* eine eigene „medicinische" und die *Metritis* eine besondere „gynaecologische" Bedeutung haben, so bildet die *Ileopsoitis* eine „chirurgisch myologische" Specialität.

Es ist Vieles, seitdem *A. G. Richter* zuerst von den Abscessen des Psoas ausführlicher handelte, für eine Entzündung des Psoas angesehen worden, was ursprünglich keine war. Schon *Rust* erkannte dies und weist unter 10 Fällen von Psoasabscessen 9 als secundäre Leiden, die nicht im Psoas direct begonnen haben, ab. Ja die primäre Entzündung des Psoas-Muskels selbst ist sogar eine sehr seltene und meistens traumatische, während der M. iliacus vielleicht etwas häufiger primär entzündet sein dürfte. Dagegen ist, wie gesagt, die Entzündung und etwaige Zerstörung dieser Muskeln als eine consecutive, durch Verbreitung von anderen Nachbar-Organen entstanden, häufig und wichtig genug, um ihr hier eine eigene kurze Betrachtung zu widmen.

Die *Ursprungsheerde der Ileopsoitis* sind vielfach, weil die Nachbarorgane des Ileopsoas verschiedenartig sind. Am öftesten ist es eine *Retroperi tonitis*, ein entzündlicher Exsudationsprocess der hintern Peritonaeal-Platte entweder einer, oder beider Seiten, welche ihr Product nicht in die Bauchhöhle, sondern in das subperitonaeale Zellgewebe der Rückwand absetzt. Wir begegnen dieser Retroperitonitis vor Allem im Wochenbett, wo sie immer noch als eine günstigere Affection anzusehen ist, als die gewöhnlich tödtliche Peritonitis puerperalis purulenta. Jene pflegt dagegen ihre retro- aber extra-peritonaealen Exsudate besonders in den Raum der Darmbeinschaufeln, also auf den M. iliacus, oder mehr nach hinten auf den Psoas abzusetzen. Hier werden sie weiterhin glücklichenfalls (z. B. auch einseitig) resorbirt, oder ungünstigerweise zerfliessen sie eitrig und veranlassen Congestions- odes *Psoas-Abscesse.* —

Eine weitere primäre Ursache der Ileopsoitis ist ferner die *Periostitis* und *Ostitis spongiosa (Caries) der Lendenwirbel-Körper*, oder die *Periostitis und Necrosis der innern Fläche der Darmbeinschaufel.*

Ich habe sie sogar gesehen bei ursprünglicher Periostitis der äussern Fläche des Os ileum, welche die Glutaeen auswärts, aber auch das necrotische Darmbein einwärts durchbrach, den Iliacus aufhob und eitrig zerstörte.

Die Lendenwirbel-Abscesse folgen der Richtung des Psoas, versenken sich in sein Fleisch, welches mit in den Entzündungs- und Schmelzungsprocess geräth. Am Ende erscheint die gemischte Eiterung des Knochens und Muskels als Congestionsabscess in der Inguinal-Gegend, oder wandert ins Becken durch die Incisura ischiadica nach aussen (cfr. § 333). Die Entzündung des Iliacus dagegen macht sich gewöhnlich schon in der Ileocoecalgegend Luft, nachdem in dem dortigen Zellgewebe hinter dem Coecum erst eine mässig schmerzhafte, harte, später sehr langsam erweichende, in anderen Fällen eine acute, rasch schmelzende Entzündung (*Perityphlitis*) entstanden ist.

Ebenso, wie diese von der Rückwand aus den Psoas und Iliacus verzehrenden Processe, können auch in derselben Gegend von der Vorderseite her dergleichen primäre Entzündungsvorgänge veranlasst werden, welche den Ileopsoas angreifen und Congestionsabscesse meist *auf*, manchmal aber auch *in* ihm erzeugen. Das ist die *Entzündung und Perforation des Processus vermiformis und des Coecum's;* — sie verläuft fast ausschliesslich als sehr acute *Perityphlitis*, und endet oft in Brand, ferner: die *Nieren-Abscesse von Nephritis calculosa* mit eitriger Durchbrechung der Hinterwand, des Nieren-Beckens. Diese letzteren Fälle von consecutivem Psoasabscess, kommen desshalb seltener zur Ausbildung, weil vorher schon die primäre Affection den Kranken zu tödten pflegt.

§ 633. *Symptomatologie.* Die Ileopsoitis beginnt mit Beschwerden beim Gehen und Schmerz in der vordern Schenkel- und Inguinal-Gegend. Der Kranke wird unfähig, den Schenkel gerade zu strecken, er hinkt vornübergebeugt, ermüdet schnell und ist bemüht, den Oberschenkel und die Bauchfläche einander zu nähern, also den ersteren zu flectiren. In

dieser Weise liegt er auch —, denn der entzündete Ileopsoas verkürzt sich. Allmählich erscheint unter allgemeinen Fiebererscheinungen eine undeutlich in der Tiefe des Bauches, nur bei stärkerem Druck fühlbare und schmerzhafte längliche Geschwulst etwas zur Seite von der Mittel-Linie, welche von der Höhe des Nabels schräg nach aussen bis in die Vorderfläche des Schenkels derselben Seite verfolgt werden kann (Psoitis). Oder diese Geschwulst wird schneller und deutlicher fühlbar, ja sogar durch Vorwölbung sichtbar in der Blinddarmgegend, nach innen von den Darmbein-Ecken (Entzündung des M. iliacus).

§ 634. *Der Verlauf und anatomische Befund* der Ileopsoitis zumal der consecutiven setzt sich zusammen aus dem über Muskeleiterungen Gesagten (§ 628, 629); ferner aus dem der Caries der Rücken- und Lendenwirbel (§. 355 und 356) oder der Darmbein-Necrose (§§ 31 und 49) und der Congestionsabscesse (§§ 333 und 334). Ebenso wird die *Behandlung* nach denselben Grundsätzen einzurichten sein, wie sie in den §§ 27, 58, 361, 364 und 630 erörtert worden ist —

§ 635. *Heteroplasieen im Muskelgewebe* gibt es sehr wenige. Der *Tuberkel* ist äusserst selten; *Krebse* (Carcinome, Cancroide und Skirrhen — auch Osteocarcinome) sind nur adjacent und scheinbar auf's Muskelgewebe verbreitet, indem sie dessen Bündel auseinander drängen, während erblasste Reste des Letzteren in bündelförmiger Anordnung noch eine Strecke in die Krebsgeschwulst hinein verfolgt werden können. So besonders bei Lippen- und Brust-Krebsen. Andersartige Geschwülste, *Fibroïde*, *Lipome*, *Enchondrome*, *Cystoide* und *Sarcome*, selbst *Medullarcarcinome* gränzen sich scharf vom Muskelgewebe ab und schieben es atrophirend vor sich her, ohne es zu erweichen. Nur die *teleangiectatischen* Geschwülste dringen ebenfalls mit wurzel- und schlingenförmigen Ausläufern zwischen die Muskelfasern (*Rokitansky*).

§ 636. Man hat auch *Entozoen im Muskelgewebe* gefunden: den *Cysticercus cellulosae* und die *Trichina spiralis*, deren vielfältiger Aufenthalt im Muskelfleische erst in der allerneuesten Zeit *Virchow* und *Zenker* entdeckt haben. *Rokitansky* und *Heschl* fanden sie vereinzelt schon früher in willkührlichen Muskeln des Menschen, *Bowman* und *Kölliker* bei Thieren. Sie betten sich in einer Cyste, spiralig zusammengerollt, zwischen die Muskel-Bündel und sind nur mit bewaffnetem Auge als $^1/_2$ bis $^1/_3'''$ lange, $^1/_{60}$ bis $^1/_{30}'''$ dicke Körper zu erkennen. Ihr auffallend zahlreiches Vorkommen in den Muskeln, bei raschem Abwelken derselben und allgemeiner Abmagerung des Körpers gibt ihnen eine bisher noch ungeahnte pathologische Bedeutung. Sie scheinen durch den Genuss trichinösen Thierfleisches in den menschlichen Körper einzuwandern. —

§ 637. Die *Functions-Störungen der Muskeln* äussern sich als Mangel der willkührlichen Contractions-Fähigkeit — *Lähmung* — oder als eine, dem Willen widerstrebende stossweise, oder anhaltende Contraction — *Krampf oder Contractur*. Fast durchweg sind diese Functions-Störungen der Muskeln keine Erkrankungen dieser, sondern Leiden des motorischen Nervenapparates. Sie haben noch dazu nur ein mehr medicinisches Interesse und können daher bei der Darstellung „der *chirurgischen* Krankheiten der Bewegungs-Organe" nur nebenbei berührt werden.

Die *Lähmung des Muskels* ist, wie schon § 612 angedeutet wurde, entweder eine centrale, d. h. sie beruht auf Vorgängen im Centralnervenapparate, welche die neuromuskuläre Wirkung daselbst aufheben, oder sie ist peripherisch, d. h. sie betrifft den in die gelähmte Muskelgruppe eintretenden Nervenstamm und seine peripherische Ausbreitung; sie hebt in diesem Falle die Leitungsfähigkeit des Nerven-Einflusses nur in seiner

Provinz auf. Wir kennen als Ursachen der *peripherischen Lähmung* einen anhaltenden Druck auf den Stamm des Nerven, (durch Exsudate, Extravasate, Geschwülste, zu fest liegende Verbände) eine Quetschung oder eine Continuitätstrennung desselben (*traumatische Lähmungen*). Die electromuskuläre Contractilität bleibt hier noch einige Zeit fort bestehen, erlischt aber auch nach und nach. Ihr Fortbestehen ist ein Kriterium der Heilbarkeit der Lähmung. Die peripherische Lähmung besteht so lange, als die Leitung unterbrochen ist, d. h. bis der Druck weggenommen, oder bis die Vereinigung der Enden des getrennten Nervenstammes erfolgt ist. Bei länger anhaltendem Druck, oder längerer Trennung tritt die Leistungsfähigkeit meist erst viel später nach Erfüllung dieser Bedingungen wieder ein. Die Wiedervereinigung der Enden getrennter Nervenstämme geschieht bei Berührung derselben nach kurzer Zeit, jedoch zuerst durch Bindegewebe, in welchem nach einiger Frist sich neue Nerven-Fasern entwickeln müssen, da die Leitungs-Fähigkeit des Nerven-Stammes wieder einzutreten pflegt. Nur die Nichtvereinigung der Nervenenden macht die Lähmung unheilbar. Zur Beschleunigung der Wiederherstellung der traumatisch unterbrochenen Nerven-Leitung, zugleich auch, um die Ernährung des verletzten Theils und der paralysirten, also atrophirenden Muskeln zu stärken, dient der Gebrauch von Reibungen, Douchen, von vulcanisch-warmen Heilquellen (Teplitz, Warmbrunn, Gastein, Wildbad), von Gasbädern und vor allem die Einleitung des electrischen Stromes. Fehlt jedoch jede Einwirkungsäusserung des Letzteren, so ist eine Heilung der Lähmung nicht mehr zu hoffen. Die Continuität des Nerven-Stammes ist dann durch Druckschwund oder Nichtvereinigung der Enden als definitiv getrennt anzunehmen.

Auch durch Unterbrechung der Circulation, durch Verstopfung oder Unterbindungen der Gefässe entstehen Lähmungen in Verbindung mit Anaesthesie und trophischer Störung (Brand). *Embolische Lähmungen* durch Gefässverstopfungen erzeugen Anfangs nicht selten krampfhafte Muskel-Zuckungen und heftige Schmerzen. Nur wenn die Circulations-Störung bald wieder ausgeglichen wird — durch Entfernung der Ligatur, wie in den Experimenten von *Brown-Secquard* und *Stannius*, oder durch collateralen Blutzufluss, — so kann auch die Lähmung vorübergehen.

Die bekanntesten und häufigsten peripherischen Lähmungen sind die *rheumatischen*. Sie gehören ganz der medicinischen Pathologie. Ebenso haben ein rein medicinisches Interesse: die *hysterischen* und die sog. *essentiellen Lähmungen der Kinder* (*Underwood, Heine, Vogt*), ferner die *toxischen Lähmungen*, besonders die *Blei-Lähmungen*. Die Letzteren, welche wir oben schon einmal erwähnten, befallen in constanter Reihenfolge die Extensoren der Ober-Extremität und zwar hintereinander den Extensor digitorum communis, E. digiti minimi, E. indicis, E. pollicis longus, E. carpi radialis und ulnaris, E. pollicis brevis, Abductor pollicis longus, endlich den Deltoideus und den Triceps; selten gehen sie auf die Unterextremitäten über (*Duchenne*, *Tanquerel des Planches*, *Brockmann*). Bei ihnen ist von vorn herein die Lähmung schon mit einer Ernährungs-Störung des Muskels (Atrophie) verbunden. —

Die letzte Gattung der Lähmungen bildet die in den früheren Paragraphen schon erläuterten *trophischen Lähmungen*, die durch bindegewebige und Fettatrophie der Muskeln veranlasst werden.

§ 638. Die *krampfhaften unwillkührlichen Muskel-Contractionen* sind mehr oder weniger allgemeine (Tetanus, Eclampsie, Epilepsie, Chorea) oder es sind partielle Muskelkrämpfe. Man findet ferner dauernde oder stossweise krampfhafte Contractionen aller oder einzelner Muskeln. Wir

verweisen sie als ursprüngliche Krankheiten des Nerven-Apparates in's Gebiet der medicinischen Pathologie. (Ueber Tetanus traumaticus siehe noch: Lohmeyers Allg. Chir. § 356 ff.)

Von den Krämpfen einzelner Muskelgruppen heben wir, als das chirurgische Interesse therapeutisch berührend, den mimischen Gesichtskrampf, den Halsmuskel-Krampf und den Daumen-Krampf hervor.

Der mimische Gesichtskrampf, *Tic convulsif*, — das motorische Seitenstück des sensiblen Tic douloureux, oder Fothergill'schen Gesichtsschmerzes, — besteht in spastischen unwillkührlichen Zuckungen der Gesichts-Muskeln, besonders im Gebiete des Facialis einer oder beider Seiten. Zuweilen finden sie sich auch in den Kaumuskeln und in denen des Mund-Bodens und der Zunge, also im Gebiete der motorischen Portion des Trigeminus und im Hypoglossus. — Chirurgisch hat man diesem Uebel durch subcutane Myotomieen der krampfhaft zuckenden Muskeln abhelfen wollen (*Dieffenbach*), — jedoch es nicht auf die Dauer vermocht. Die subcutane Durchschneidung des Facialis würde dagegen die Muskeln unheilbar lähmen, sie ist also zu verwerfen. —

Aehnliche Krämpfe kommen im Gebiete des *Accessorius Willisii* und der obersten Cervical-Nerven vor, im Cucullaris, Rhomboideus, Splenius und Sternocleidomastoideus. Besonders merkwürdig sind die einseitigen oder doppelseitigen clonischen Krämpfe in diesen Muskeln bei Kindern in der Zahnperiode, welche ein krampfhaftes Vor- und Hinter- oder Seitwärts-Werfen des Kopfes, ein pagodenartiges Nicken desselben erzeugen und meist mit Hirnreizung verbunden sind (*Eclampsia nutans infantum*). —

Die krampfhaften Zusammenziehungen der *Muskeln des Daumens*, sind unter dem Namen des *Schreibe-Krampfes* am bekanntesten. Da sich dieses Leiden aber auch bei einigen anderen Beschäftigungen, wo die Daumenmuskeln ähnliche Functionen ausüben, vorfindet, — bei Violinspielern (*Jacubowicz*), Malern (*Patruban*), Schustern (*Clemens*), Schneidern (*Romberg*), Nähterinnen (*Thielmann*) Klavierspielern (*Cannstadt*) (Krankheiten der Künstler und Gewerbetreibenden); — so wird es gut sein, diesem Leiden den allgemeinen Namen: des *Daumenkrampfes* zu geben. Wenn der Daumen dünne Gegenstände drücken soll — dem Zeigefinger entgegen, beim Fassen der Feder, des Pinsels, des Pfriemens, der Nadel, oder wenn er bei der Applicatur die Saiten, die Tasten des Pianos leise niederzudrücken im Begriffe ist; — so entsteht eine krampfhafte entgegengesetzte Bewegung im Flexor pollicis brevis, im Abductor brevis und Extensor pollicis longus. Der Daumen wird stärker heran, seine obere Phalange dagegen gleichzeitig schmerzhaft auswärts gezogen (hyperextendirt) und der Gegenstand entfällt den Fingern, resp. diese gleiten von den Tasten herab. Beim kräftigen Fassen dickerer Gegenstände, sowie bei energischem Anschlagen der Tasten pflegt der Krampf wohl auszubleiben. Darauf gründet sich der Rath, mit einem Federhalter, welcher durch einen Kork gesteckt ist, zu schreiben, was Manchem auch gelingt. Andere nehmen die Feder zwischen den 2. und 3. Finger, oder stecken eine Art Fingerring von Metall oder Guttapercha auf die zweite Phalange des Zeigefingers, an dessen Seite der Federgriff befestigt ist und schreiben so ohne Daumen nach einiger Uebung ganz fertig. Man hat auch die Tenotomie der Extensor- und der Abductor-Sehne versucht und sofortige gute Erfolge in einzelnen Fällen erhalten (*Pitha*, *Patruban*). Wo aber der Krampf mehr in den Ballenmuskeln seinen Sitz hatte, da soll die Faradisation des Abductor und Flexor brevis Heilung erzielt haben. Gegen den heftigen Schmerz im Daumen, welcher den Krampf begleitet, hilft am besten das Eintauchen des Fingers in warmes Wasser.

Ich habe übrigens analoge schmerzhafte *Muskel-Krämpfe im Fusse* gesehen, welche in den kurzen Flexoren der Sohle, besonders in der sogenannten Caro quadrata Sylvii, ihren Sitz zu haben schienen. Während sich die Zehen schmerzhaft zu beugen anfangen, treten entgegengesetzte Krämpfe der Strecker dazu, welche die Zehen auseinander spreizen. Diese Zehenkrämpfe entstehen beim Gehen auf den Fussspitzen auf der Treppe, beim Tanzen, beim Eintritt in den Steigbügel. —

§ 639. Die andauernden, dem Willen entgegengesetzten Contractionen der Muskeln — *die Contracturen* — haben ihren Grund

1) in einer *abnormen Thätigkeit der cerebrospinalen Organe* durch entzündliche Reizungen, Erweichungs-Processe, apoplectische Narben, Tuberkeln, Heteroplasmen in denselben; — oder derselbe Reiz trifft den Nervenstamm peripherisch (Druck durch Geschwülste, Narben); — oder er ist ein reflectirter, bei schmerzhaften Affectionen, Gelenkentzündungen, Splitterbrüchen u. dgl.: — *cerebrospinale und Reflex-Contractur.*

2) haben sie ihren Grund in *Ernährungs-Störungen* des Muskels selbst, Entzündungen desselben, (rheumatischen, syphilitischen, traumatischen) oder in Verkürzungen durch adhaerente oder interponirte Narbensubstanz: — *organische Retractionen, entzündliche Contractur.*

3) entstehen die Contracturen durch andauerndes Verharren eines Muskels in *verkürzter Stellung*, wobei zunächst die gedehnten Antagonisten ihre Leistungsfähigkeit einbüssen, aber auch die verkürzten Muskeln an Erregbarkeit verlieren, beide aber schliesslich atrophiren: — *habituelle Contractur.* Diese Contracturen finden sich besonders bei den Deformitäten, bei Verkürzungen der Sehnen und Bänder, Verkrümmungen von Gelenken und sind deshalb in den wenigsten Fällen Ursachen, meist sogar erst Folgen derselben.

4) reihen sich ihnen die Contracturen der Antagonisten *gelähmter* Muskeln an, welche, wie in § 612 bemerkt wurde, durch eine zufällige einmalige Thätigkeitsäusserung in die verkürzte Stellung gebracht, nicht mehr durch die Wirkung der gelähmten Gegner ausgedehnt werden und in dieser Stellung verharren und schliesslich atrophiren: — *paralytische Contractur.*

Bei der rheumatischen Contractur ist der eine Muskel rheumatisch gelähmt, der Gegner noch dazu oft rheumatisch zur Zusammenziehung gereizt, besonders beim Nacken-Rheumatismus: *Caput obstipum rheumaticum* (cfr. § 440) und bei der *Blei-Contractur* der Fingerbeuger *(Brockmann)*. Die entzündliche und die Reflex-Contractur erregt lebhaften Schmerz, wenn man sie zu strecken sucht, während die Contractur durch Narbensubstanz und Adhaerenz, sowie in Folge andauernd verkürzter Stellung ein nur mässig unangenehmes, spannendes Gefühl erzeugt und die letztere wohl einem fortgesetzten Zuge nachgibt. In der Chloroformnarcose lässt sich jede Muskel-Contractur, welche nicht auf einer directen Veränderung im Bau des verkürzten Muskels, also besonders auf narbiger Verkürzung und Verwachsung beruht, ausstrecken. Deshalb ist die Chloroformnarcose ein wichtiges Mittel sowohl der Diagnose, als der Therapie. Sie allein lässt erst erkennen, ob die Verkrümmung eines Gliedes auf eine krampfhafte Muskel-Contractur, oder auf einer organischen Verwachsung und Verkürzung anderer nachgiebiger Theile oder einer Ankylose des Gelenkes beruhe. Man unterscheidet deshalb zweckmässig mit der französischen Chirurgie eine *spastische Contractur* der Muskeln und eine *organische Retraction* (durch Narbengewebe) der Muskeln, Sehnen und Aponeurosen.

Die erstere wird durch Beseitigung des centralen oder Reflex-Reizes, besonders durch absolute Ruhe des gestreckten Gliedes — (s. § 93 ff.), bei entzündlicher traumatischer Ursache durch Kälte und Blutentziehung (§ 117), bei sensiblen Störungen durch Narcotica geheilt, — und kehrt sie hartnäckig wieder, so ist selbst die Myo- oder Tenotomie angezeigt.

Rheumatische Contracturen weichen, wenn sie noch frisch sind, kräftigen Hautreizen, Schröpfköpfen, Vesicatoren und der örtlichen wiederholten Application des electrischen Stromes mittelst des metallischen Pinsels.

Die Retraction narbig verkürzter Muskelsehnen und Aponeurosen erfordert die subcutane Myo- und Tenotomie und die darauffolgende Streckung nach den Regeln, welche im § 382 für die Behandlung der Gelenk-Versteifungen gegeben sind. Zuweilen gelingt es übrigens, durch zweckmässigen, ebenfalls dort erörterten Bewegungen dergleichen Adhaerenzen und retrahirende Stränge, ohne vorhergängige subcutane Durchschneidung zu zersprengen. —

Der Ernährungs-Stand und die electromotorische Erregbarkeit eines contrahirten Muskels, sowie seines ursprünglich oder durch die Dehnung paralysirten Gegners, ist vor allem zu prüfen, um die Prognose über die Heilfähigkeit stellen zu können. Es ist einleuchtend, dass die Ausdehnung oder die Myotomie eines wegen Paralyse seines Gegners contrahirten Muskels nicht das Glied zur Norm zurückzuführen vermag, sondern ihm geradezu jeden noch übrigen Halt rauben muss. Ebenso kann ein vollständig atrophirter Muskel, wenn seine Verkürzung gewaltsam gestreckt oder zerschnitten wird, nachher nicht mehr fungiren, ja er wächst gar nicht mehr zusammen. Bei der paralytischen Contractur sind somit erst die gelähmten Muskeln zu behandeln. Durch Faradisation ist ihre Leitungs-Fähigkeit wieder herzustellen; dann dehnt der wieder zur Thätigkeit erwachte Gegner selbst allmählich die Contractur aus, oder wir unterstützen ihn schliesslich durch die Myo- oder Tenotomie.

Die Heilfähigkeit der paralytischen Contracturen hat in der letzten Zeit durch diese rationellere Erkenntniss des pathologischen Sachverhalts und durch die verschiedenen Methoden der electrischen Therapie wesentliche Fortschritte gemacht. (Man vergleiche die Schriften von *Erdmann*, *Ziemssen*, *Remak* über diesen Gegenstand, der mehr der medicinischen, als der chirurgischen Therapie angehört).

B. Sehnen, Sehnenscheiden und Aponeurosen.

§ 640. Die *Hypertrophie* des Sehnengewebes ist grösstentheils eine krankhafte Veränderung desselben durch Zwischenlagerung von Exsudaten entweder zwischen die Sehnenstränge, oder in das Cavum der Sehnenscheide. Wir kommen unten darauf zurück. Auch durch chronisch entzündliche Processe in der Nähe hypertrophirt das anliegende Sehnengewebe, besonders Fascien, z. B. unter Geschwüren am Unterschenkel u. dergl. Die Verdickung ist hier meist auch nur das Product entzündlicher Neubildungen.

Sehnen nnd Aponeurosen hypertrophiren, d. h. verdicken ferner auch durch wiederholte, auf sie einwirkende Ausdehnungsreize. Deshalb werden Sehnen, Bänder und Aponeurosen zugleich mit der Verlängerung verdickt, welche durch willkürliche oder krampfhafte Muskelactionen gedehnt werden. Findet dagegen eine langsame, stetige Dehnung ohne Wiederkehr der Zusammenziehung statt, so verdünnt und *atrophirt* das

Sehnengewebe endlich. Umgekehrt hat die permanente Verkürzung einer Sehne oder Aponeurose durch Annäherung ihrer Endpunkte immer Atrophie oder Verdünnung (Atonie) zur Folge, obwohl sie nicht auf eigener Contraction des sehnigen Gewebes beruhen kann, sondern auf Nachlass der dasselbe dominirenden Muskeln. — Es ist dies eine Consequenz des physiologischen Satzes, dass die normale organische Thätigkeit und die Ernährung mit einander in geradem Verhältnisse stehen. Erst das Uebermaass und die Erschöpfung der Ersteren alterirt auch die Letzteren. Deshalb atrophiren schliesslich ununterbrochen krampfhaft verkürzte und unterbrochen gelähmt ausgedehnte Muskeln, während die abwechselnde kräftige Thätigkeit ihre Ernährung steigert. Ihre Sehnen aber befinden sich in Hinsicht der Verkürzung und Ausdehnung in umgekehrten Verhältnissen und da sie keine eigene Thätigkeit dabei entfalten, so wirkt zunächst auch die krankhafte Ausdehnung durch Contractur ihres Muskels als Ernährungsreiz auf sie hypertrophirend. Darnach ist die Theorie der Erschlaffung und Atonie zu rectificiren *(Linhart)*. Siehe auch die obigen anatomischen Darstellungen der Deformitäten, § 585 ff.

§ 641. Der *Entzündungsprocess* betrifft allermeist die *Sehnenscheiden*, sowie bei den Aponeurosen das *subaponeurotische Zellgewebe*. Das sehnige Gewebe selbst, zumal das der langen Sehnen, ist sehr gefässarm, weshalb der Entzündungsprocess desselben, wenigstens in seinen ersten Stadien weniger, als in seinen Producten sichtbar ist, die in Neubildung und Verdickung oder brandiger Abstossung und eventueller Wiedererzeugung (Granulation) bestehen. Insofern erinnert dieser Umstand sehr an den ähnlichen Verlauf der Entzündung im compacten Knochengewebe (§ 21 und 28) und die Entzündung der Sehnenscheide hat eine lebhafte Aehnlichkeit mit der der Knochenhaut (§ 24).

§ 642. Die *Veranlassung* der Sehnen- und Sehnenscheiden-Entzündung ist, wenn sie unmittelbar primär auftritt, fast durchweg eine traumatische; kommt sie consecutiv durch Uebergang von entzündeten Nachbarorganen (Zell- und Muskelgewebe, Gelenken, Knochenhaut) zu Stande, so ist sie auch gewöhnlich mit einer Continuitätstrennung, Perforation der Sehnenscheide durch Druck, Schmelzung in Folge aufliegender Abscesse verbunden. Traumatische Sehnenentzündungen verlaufen gewöhnlich acut, und entstehen auf heftigen Druck, nach Stichwunden oder anderen Verletzungen des Theils, welche die Sehne gequetscht haben. Sie treten deshalb als Complicationen zu diesen und sind um so gefährlicher, als durch die langgestreckte Form und bei dem gewöhnlich dicht gedrängten Nebeneinanderliegen der Sehnen sich der Entzündungsprocess weithin von dem ursprünglichen Orte der Verletzung auf andere anfangs gar nicht betheiligte Stellen und Theile verbreitet. Man begreift dergleichen Propagationen dann wohl unter dem Namen der *Pseudoerysipele* und legt ihnen manchmal mit Recht, öfter aber mit Unrecht einen dyscratischen oder einen epidemischen Character bei. Man sieht dergleichen auch durch Entzündungen des subaponeurotischen Zellgewebes (Fascien-Entzündungen) entstehen, und zwar sind sie halb rheumatischen, halb traumatischen Ursprungs, besonders bei ermüdenden Arbeiten im feuchten Boden u. dgl. Rein traumatisch consecutiv erscheinen dagegen diese subaponeurotischen Zellgewebsentzündungen nach Schuss- und Stichwunden, penetrirenden Gelenkverletzungen u. s. w. Sie werden alle dadurch gefährlich, dass das meist eitrige Entzündungs-Product unter dem sehnigen Gewebe (sei es Aponeurose, sei es Sehnenscheide) durch die lang andauernde Resistenz des letzteren zurückgehalten, in dem davon um-

schlossenen, flachen und breiten oder cylindrisch engen Raume sich ausbreitet und weit reichende Schmelzungen und Necrosen der eingeschlossenen Gewebe veranlasst, ehe es die sehnige Hülle durchbricht und vernichtet. Dazu kommen noch die stürmischen Rückwirkungen auf den Gesammtorganismus, d. h. suppurative und nachher septische Fieber.

§ 643. Die *Symptome der Sehnenentzündung* sind heftig spannende Schmerzen im Ausbreitungsgebiete des betreffenden sehnigen Gewebes, eine Folge der Anspannung des letztern und des Drucks der unterliegenden Theile, welchen erst der vermehrte Blutgehalt, alsbald aber das gelieferte Exsudat ausübt. Der Schmerz wird rasch gesteigert durch Herabhängen des Theiles, gemindert durch Erhebung desselben. Jenes lässt das venöse Blut in den peripherischen Theilen stocken und macht, dass die Exsudate sich in noch engere Räume, nach den Enden der Sehnenscheiden oder der Fascien-Säcke senken, während die Erhebung des Theiles, von beiden das Gegentheil veranlasst und noch dazu das arterielle Blut am Hinzuströmen behindert. Temperatursteigerung, Anschwellung und eine mehr oder weniger starke Röthung der überliegenden Haut bezeichnet die Theilnahme des subcutanen Zellgewebes an der Circulations-Störung. Jede Bewegung des ergriffenen Gliedes ist durch den Schmerz und die Spannung gehindert.

§ 644. Die acute Entzündung setzt alsbald

1) *seropurulente Ergüsse*, welche immerfort ansteigend sich Auswege suchen und die schwächsten, dünnsten Stellen der Sehnenscheide oder Fascie durch Druck und Schmelzung durchbohren. Hierauf ergiessen sie sich in's Zellgewebe und erscheinen als phlegmonöse Abscesse. Vorher aber haben sie, wie gesagt, den Inhalt der Sehnenscheide oder der Fascie, welcher ihnen zugänglicher war, angegriffen, d. h. das Muskelgewebe erodirt und erweicht, Extravasationen veranlasst, die Sehne necrosirt, ja geeignetenfalls sogar nach Höhlen (Gelenken) perforirt oder Knochenflächen nach Zerstörung des Periosts blos gelegt. Je eher der Durchbruch nach aussen erfolgt, um so ungefährlicher und umfangloser werden die tiefliegenden Zerstörungen. Die Abscedirungen nach aussen können auch auf den Wegen der Congestionsabscesse erfolgen (§ 333).

Der suppurative Ausgang der Sehnenentzündung hat fast immer eine freilich oft nur oberflächliche, zuweilen aber auch totale *Necrose der Sehne* zur Folge, welche für die Function derselben eine verderbliche werden muss, da sie narbige Adhärenzen und Retractionen oder umfangreichere Defecte der Sehne, welche sich nicht mehr vereinigen, veranlasst. Die von der Eiterung entblösste Sehne liegt lange als ein etwas gequollener, fibröser Strang im Grunde der Abscesshöhle. Die spontanen Durchbrechungen der Sehnenscheide nach aussen haben jedoch anfangs immer nur enge, kraterförmige Oeffnungen, in deren Grunde die entblösste Sehne gefühlt wird. Allmählich erweichend lässt sich schliesslich in grösseren, längeren Fetzen die necrotische Sehnenparthie entfernen. Hierauf granuliren die Rückenwand und die Enden der Sehnen lebhaft und die Vernarbung geschieht ziemlich rasch.

Wir kommen unten (§ 649 ff.) noch einmal auf diesen Ausgang der Sehnenentzündung zurück, indem wir ihre häufigste Species, die Finger-Panaritien betrachten.

§ 645. Die Entzündung der Sehnenscheiden liefert

2) durch einen halb acuten, halb chronischen Process, der nach mässigen Traumen, Verstauchungen des Gliedes, starken Dehnungen der Sehnen, nach permanentem Druck derselben einzutreten scheint, ein

reiches geléeartiges Exsudat, besonders am Hand- und Fussgelenk, öfter noch an der Dorsal-, als Volarseite, welches eine halb oval gewölbte, elastische Geschwulst darstellt, ohne Veränderung der Haut nicht verschiebbar ist, aber durch Druck scheinbar sich verkleinert und bei Erschlaffung des Muskels der betreffenden Sehne schlaffer wird: — die sogenannten *Ueberbeine* oder *Ganglien*. Der Inhalt ist also eine Faden ziehende, gelbliche, mucilaginöse Masse, in der zuweilen Flocken schwimmen, oft perlglänzend, manchmal weniger durchsichtig und röthlich. Die Wand dieser Geschwulst ist sehr dünn, diaphan, wenig gefässreich und deutlich eine Fortsetzung der Sehnenscheide, mit deren Raum sie mehr oder weniger breit communicirt. Manchmal hängen ihr zottenförmige Anhängsel an. Manche dieser Ganglien zeigen jedoch keinen solchen Zusammenhang mit der Sehnenscheide mehr, sitzen derselben aber gleichwohl so auf, dass es nahe liegt, sie dennoch für Ausstülpungen derselben zu halten, deren Communication sich später geschlossen hat. Nur in sehr alten und grösseren Ganglien finden sich kleine rundliche Körperchen, condensirte Fibringerinnsel, von der Grösse der Hirse- bis Hanfkörner: *Corpora oryzoidea* oder *Reiskörner*. Die Ganglien dürfen nicht mit wirklichen Synovialhernien, Ausstülpungen der Gelenkmembran verwechselt werden (§ 318), mit denen sie viele Aehnlichkeit haben, selbst diejenige, dass sie sich scheinbar in's Gelenk zurückdrängen lassen. Jedoch verändern sie niemals, wie diese, bei der Gelenkbewegung ihre Form. Erectile, teleangiectatische Geschwülste, die auch am Handgelenk vorkommen, unterscheiden sich von Ganglien dadurch, dass sie kleiner werden, wenn man die Hand erhoben hält und wenn man die Art. brachialis comprimirt.

Die *Behandlung* dieser Ganglien tritt aus mehr ästhetischer Rücksicht ein, als weil sie functionsstörend sind. Man zersprengt sie gewöhnlich durch einen starken Druck mit beiden Daumen, mit einem Petschaft, oder durch einen raschen Schlag, den man mit einem Hammer auf ein zwischengelegtes Kartenblatt thut. Die Wand platzt, der synoviale Inhalt tritt in's Zellgewebe, wird resorbirt und der Sack verödet. Dies Zersprengen gelingt übrigens nicht immer so leicht und ist eine ziemlich rohe Methode. Am sichersten ist wohl die subcutante Incision des Balges mittelst eines möglichst weit eingestochenen unter die Haut fortgeführten feinen Tenotom's oder einer Staar-Nadel. Auch hier lässt sich meistens das Gelée ausdrücken. Hierauf eine kalte Compresse und ein Druckverband. Manchmal soll sich die Entzündung auch darnach sehr hoch steigern. *Dupuytren* hat nach der blossen Incision einige Todesfälle gesehen. Messerscheue Kranke mag man mit Jodtinctur oder mit Jod- und Sublimat-Umschlägen alternatim behandeln (§ 314). Der Erfolg ist aber unsicher.

§ 646. Die Sehnenentzündung liefert endlich

3) auch *festere bindegewebige Exsudate*, welche beim Druck knirschen, schmerzhaft sind und das Volumen der Sehne oder des ganzen Pakets vermehren. Im sub- und peri-aponeurotischen Zellgewebe lagern sie sich als dicker, speckiger Callus ab, der sich untrennbar mit der Fascie vereinigt, diese selbst verdickt, äusserst resistent macht und so die Bewegung und Ernährung der umschlossenen Muskelgruppen beeinträchtigt. Durch Druck auf die Hautgefässe oder Verengerung ihrer Durchtrittsöffnungen, besonders an den Unterextremitäten, z. B. der Venae saphenae, entstehen Varicositäten und Obliterationen derselben, daher aber wieder Verschwärungen der Haut (Ulcera callosa-varicosa).

Diese mehr chronischen Sehnenentzündungen sind entweder auch traumatischen Ursprungs, bei harter Arbeit, beim wiederholten Druck der Stelle entstanden, oder sie kommen bei älteren Personen vor, die mit gichtischen Beschwerden behaftet sind. Vor allem häufig sieht man sie an den beiden Sehnen des Extensor brevis und Abductor longus pollicis, welche schräg mit dem Radius sich kreuzend, vom Rücken des Vorderarms her, auf dem Radialrande desselben zum Daumen verlaufen und normal dort nur bei entsprechenden Bewegungen des Daumens deutlich fühlbar sind. Durch diese Exsudation aber wachsen sie zu einer länglich schrägen, fingerdicken, oft sehr schmerzhaften, crepitirenden Geschwulst an, die jede Bewegung des Daumens hindert, arbeitsunfähig macht und sogar alle Ruhe rauben kann. Das Gleiche kommt ferner vor, in den Kanälen der Ligg. volaria-propria für die Beugesehnen am Handgelenk und in den Sehnenscheiden der Hohlhand: so bei Leuten, welche harte Arbeit mit anhaltender Krümmung der Hände und Finger verrichten, z. B. bei Ruderern, Ackerbauern, Wäscherinnen (vom Auswinden), Kutschern, Schuhmachern (vom Druck des Pfriemengriffes), Tischlern (Hobel). Seltener wird die Scheide des langen Biceps-Kopfes, die Achilles-Scheide oder die der Fussstrecker im Sinus tarsi der Sitz der Krankheit. —

Die Scheiden der langen Beugesehnen bilden längliche, cylindrische, halb-weiche Wülste auf dem Handrücken oder in der Hohlhand, wo sie sich unter der Palmarfascie verlieren und selten weit über das erste Phalangen-Gelenk wegreichen, vielmehr meist an den Gelenk-Linien wie abgeschnürt sind. Ein Druck auf diese Stränge erregt schmerzhafte Crepitation und zuweilen das Gefühl von weggleitenden kleinen Körperchen.

Anfangs ist die Bewegung der Sehnen noch frei, aber immer mit Schmerzen und Reibung verbunden, daher beschwerlich: — die *Tenalgia crepitans* („Aï" der Franzosen). Später dagegen schreitet die Retraction der Sehnen immer weiter, die Finger können nicht mehr gestreckt werden, sie nähern krallenartig ihre Spitzen dem Handteller, welcher hart gespannt, schmerzhaft sich verwölbt, wobei auch die Metacarpal-Phalangen angezogen werden. Selbst das Handgelenk beugt sich und die ganze Hand wird mehr oder weniger unbrauchbar und verkrüppelt. Dies gilt aber nur von den extremen Fällen. Straffe, kantenartig vorspringende Sehnenstreifen ziehen sich dann von einzelnen Fingern zur Hohlhand *(„Crispatura tendinum")*; die Muskulatur der Hand und des Vorderarms magert ab, die Strecker werden atrophisch-paralytisch.

Bei Arthritikern pflegt dieser chronische Retractions-Process alle Finger und die ganze Hand zu befallen. Dazu schwellen die Gelenk-Köpfe der Phalangen kolbig an und die Finger legen sich, schräg nach dem Ulnarrande, dachziegelförmig über einander *(„Arthritis nodosa")*. Die Verdicknng der Palmarfascie mit Schrumpfung und Verkürzung ihrer Zipfel, welche die Hohlhand schmerzhaft verunstaltet, hat *Froriep* als *„rheumatische* (oft auch *traumatische) Schwiele"* der Hohlhand beschrieben.

§ 647. *Anatomische Resultate der chronischen, faserstoffigen und degenerativen Sehnen- und Scheidenentzündung.*

Folgende Ergebnisse haben die neueren Arbeiten der Franzosen *Michon, Maslieurat, Gosselin* und *Legouest,* sowie nach denen der Deutschen *Heyfelder, Froriep, Kuhn, Hyrtl* u. A. über diesen Gegenstand geliefert, denen sich einige anatomische Untersuchungen derartiger Fälle, welche *ich* selbst anstellte, anschliessen:

Bei den Ganglien und den nicht sehr alten crepitirenden Sehnengeschwülsten ist die Sehnenscheide von einem gelbröthlichen, geléeartigen, fadenziehenden, meist diaphanen Safte gefüllt, in dem einzelne festere

Flocken oder die schon oben genannten länglichen elastischen Körperchen von 1/4 bis 2''' Durchmesser herumschwimmen (Reiskörner, Sehnenkörperchen — ein Analogon zu den Gelenkkörpern, § 384). Zuweilen sitzen sie wie diese noch gestielt der einen Wand der Sehnenscheide auf. Die letztere pflegt bei frischen Fällen mit Gefässramificationen durchzogen, etwas gequollen und weniger durchscheinend zu sein. In älteren Fällen dagegen wird sie meist wieder dünn, blass und von weissen glatten Streifen aus starken Lagen von Pflasterepithel durchzogen und durch dichte Bindegewebs-Fasern darunter verdickt *(Hyrtl)*. Zuweilen finden sich auch Adhärenzen mit den Sehnen und mit der Beinhaut oder mit Gelenkbändern, unterliegenden Knochen, franzenartige Ausläufer mit Fettanhängseln nach andern Sehnen und nach der Palmarfascie. Das ist aber schon der Uebergang zu dem als Crispatura tendinum bezeichneten Zustande, welche allmählich in organische Retraction und Fettschrumpfung der verkürzten Aponeurosen-Zipfel übergeht *(Dupuytren, Froriep, Goyrand)*.

Seltener findet man die Innenwand der kranken Sehnenscheide von einem dichten zottigen blutreichen Filze besetzt, nach der Art der Zottenwucherung auf der Gelenksynovialis. Die Sehnenscheide selbst ist speckig verdichtet, oft wie knotig, dazwischen wieder weicher, also von ungleicher Consistenz und je nach dem Blutgehalt von gelbgrauer bis rothbläulicher Farbe. Die Krankheit hat also auch anatomisch die grösste Aehnlichkeit mit dem Tumor albus der Gelenke, mit dessen tissu cellulo-vasculaire, § 297); ja derselbe findet sich sogar nicht selten gleichzeitig im nahe gelegenen Hand- oder Fussgelenk vor. Der Ausgang dieser *„chronischen Entzündung mit fungöser Degeneration der Sehnenscheide“*, wie sie *Nélaton* nennt, ist verschieden: meist Aufbruch der Geschwulst, Verschwärung und Uebergreifen auf die anliegenden Gelenke, daher Amputation; — oder Rückbildung in Form von knorpliger Verhärtung oder fettiger Schrumpfung der ganzen kranken Masse *(Broca)*. *Nélaton* und *Legouest* haben solche Heilungen beobachtet. — Endlich hat der *Krebs der Sehnenscheide* dieselbe Form und schreitet unter Ausbildung der allgemeinen Krebsdyscrasie fort.

§ 648. Die *Tenalgia crepitans* pflegt sehr hartnäckig fortzubestehen und nur durch absolute Ruhe des Gliedes, zertheilende Bäder mit Kreuznacher Mutterlauge, Aachener Badesalz und durch Flanell-Druckverband in der Zwischenzeit, endlich durch die consequente immer wiederholte Anwendung der Jodtinctur beseitigt werden zu können. Nachher sind Fetteinreibungen, Schwefelbäder und die Inductionselectricität zur Stärkung der abmagernden Muskulatur zu empfehlen. —

Eine *operative Behandlung* der Sehnen-Scheiden-Geschwülste ist kaum anzurathen; sie ist sehr gefahrvoll. Höchstens wäre auch hier die subcutane Incision, wie bei den Ganglien passend. Bei der Crispatura tendinum werden dagegen zuweilen subcutane Durchschneidungen der retrahirenden Stränge oder der übermässig verkürzten Beugesehnen beim Einkrallen der Finger Hoffnung auf Besserung zulassen. Hierbei wird ein schmales Tenotom in der Längsaxe des Gliedes unter der verschobenen Haut weg neben der gespannten Sehne eingestochen und diese dann schräg getrennt *(Dieffenbach, Goyrand)*. Vorher muss jedoch immer in der Chloroform-Betäubung versucht werden, wieviel von der Contractur auf die Sehnenverwachsung komme und wieviel auf die Muskel-Contractur zu rechnen sei. In der Narcose platzt zugleich manche falsche fibröse Brücke, die den Gliedtheil mehr retrahirt, als die Sehne. Eine vollständige Herstellung ist jedoch niemals bei diesem ganzen

traurigen Zustande zu erzielen, da die Kraft der Strecker und der feine Mechanismus der Hand doch unwiederbringlichen Schaden gelitten haben durch die Verwachsungen und krankhaften Veränderungen in einer solchen Tiefe, dass sie operativ nicht erreichbar sind.

§ 649. Von besonderer chirurgischer Wichtigkeit, —. weil sie alle Tage in der Praxis vorkommen, häufiger als bei allen anderen Sehnen des Körpers zusammen, — sind die *Sehnenentzündungen der Finger.*

Man hat sich gewöhnt, alle Fingerentzündungen: **Panaritien** zu nennen und hat je nach den ergriffenen Theilen am Finger unterschieden: *Panaritia subunguia* (Paronychiae) oder Entzündungen der Matrix des Nagels, — *Panaritia subcutanea superficialia* oder Zellengewebs-Entzündungen, besonders in der Pulpa der Nagelphalange; — sodann *Panaritia profunda* oder *tendinosa*, Entzündungen der Scheiden, besonders der Beugesehnen und der sie anheftenden fibrösen Streifen (Kreuzbänder, Retinacula tendinum) — endlich *Panaritia periostei* und *articulorum phalangum.* Die Letzteren lassen wir sofort aus unserer näheren Betrachtung fallen, da sie vollkommen nach Maassgabe der Knochenhaut- und Gelenk-Entzündungen überhaupt beurtheilt werden müssen.

§ 650. Die *suppurativen Entzündungen der Finger-Sehnen* beginnen in der grössern Zahl der Fälle in der zweiten Phalange; häufig greifen sie aber, früher oder später auf die erste und nach dem Metacarpus hinüber. Jedoch dringt die Eiterung selten bis in die Hohlhand, weil das lockere Zellgewebe zwischen den Fingerfalten dem Durchbruch des Eiters nach aussen kein erhebliches Hinderniss entgegensetzt und ein festes sehniges Gewebe sowie die Fascia palmaris, Senkungen nach der Hohlhand verhütet. Auf dem Rücken der Hand ist die Verbreitung der Entzündung weit leichter, während sie vom Daumen sich über den Ballen nach dem Radialrand und Rücken des Vorderarms in den Sehnen des Abductor longus und Extensor brevis pollicis manchmal hinzustehlen weiss und dort neue Abscesse erzeugt. Am Fusse kommen Panaritia tendinosa weit seltener vor, meist vom Stiefeldruck am Rücken des Fusses, oder an der Sohle in Folge eines eingetretenen Dorns oder Nagels, einer heftigen Erschütterung des Fusses; an den Zehen endlich in Folge von Quetschungen, vom Druck, oder beim unvorsichtigen, zu tiefen Ausschneiden von Hühneraugen, wobei die Sehne entblösst wird.

Das *Panaritium tendinosum* erzeugt erst ein brennendes Jucken, bald aber reissende Schmerzen im Finger, welche nur durch Erhebung desselben ein wenig gemindert werden. Der Finger schwillt an und wird hart gespannt. Der Kranke empfindet ein lebhaftes Pochen der Arterien in seinem Finger, fiebert oft heftig, ist schlaflos vor Schmerz und fürchtet ängstlichst jede Bewegung und Berührung seines Fingers. Allmählich nach 2—3 Tagen röthet sich die Haut an der Seite des Fingers, am Rücken desselben und auf der ganzen Hand, schwillt an, selbst die Lymphgefässe bis zur Achselhöhle entzünden sich zuweilen und bilden rothe schmerzhafte Streifen an der innern Seite des Armes und Axillarbubonen. Der Grund zu der enormen Heftigkeit des Schmerzes liegt in dem Reichthum des Fingers an Gefässen und sensiblen Nerven, welche von dem anschwellenden, von vielen fibrösen Fasern durchzogenen Zellgewebe von der dicken Epidermis, (noch dazu bei Arbeiten) eingeschnürt werden. Die entzündeten Sehnen selbst aber werden von jenen unnachgiebigen straffen Bändern festgeklemmt und ihre Scheiden durch Exsudat zum bersten angefüllt. Diese Einklemmung ist oft so heftig, dass das ganze entzündete Gewebe mit dem Exsudat rasch brandig wird. —

Der eitrige Zerfall des Exsudats geschieht unter Fieber-Frösteln und unter Veränderung des Schmerzes, welcher jetzt mehr klopfend wird und endlich in ein Gefühl von Centner-Schwere übergeht. An der Seite des Fingers öffnet sich bald darauf die roth und teigig gewordene Haut. Das mortificirte Zellgewebe und Exsudat wird in dicken Pfröpfen ausgestossen, so dass grosse Höhlen mit mehreren kleinen Oeffnungen zurückbleiben, in deren Grunde die necrotische Sehne liegt. Aus engen Fisteln wuchert, ganz wie bei der Anwesenheit necrotischer Knochensplitter, beharrlich ein Granulations-Kegel hervor. Die Schmerzen sind von jetzt ab mässig und nur Berührung der Granulation und der Tiefe der Höhle erregt dieselben. Endlich nach 3—6 Wochen löst sich die necrotisirte Sehnen-Parthie in Fetzen auf, oder folgt als langer macerirter Strang einem leichten Zuge.

Der Finger hat sich während der entzündlichen Periode immer etwas gekrümmt, um die eingeklemmte Sehne zu entspannen. Während der Abstossung steigert sich dies nicht, wohl aber, wenn die Narbengranulation vorschreitet, oder auch nachher, wenn sie schon geschlossen ist. Ist dagegen die Sehne in grösserer Ausdehnung zerstört, so ist der continuirliche Ersatz nicht möglich gewesen; die Function der Beugung ist vernichtet, und der Strecker bekommt in gewissem Grade das Uebergewicht, indem er das Gelenk zwischen Metacarpal- und mittlerer Phalanx rückwärts umbiegt. Es geschieht nicht gerade selten, dass das Gelenk auch während dessen versteift, oder dass die eine, mittlere Phalange necrotisch geworden ist und der abgestorbenen Sehne nachfolgt. Das erste macht Ankylose und selbst die Wiedererzeugung der Sehne fruchtlos; das zweite hat langwierige Eiterungen, Verkrüpplungen, oft Verlust des Fingers zur Folge.

§ 651. Die *übrigen Panaritien*, zumal der *Nagelphalanx*, entstehen besonders durch kleine Stichverletzungen ins Zellgewebe der Fingerspitze oder unter den Nagel (*Entzündung des Nagel-Bettes*). Sie sind deshalb besonders häufig bei Schneidern; — jedoch schützen sich allmählich die Innenflächen des linken Zeigefingers und Daumens vor den Nadelstichen durch callöse Epidermis. Ferner entstehen diese Panaritien beim Einspiessen von Holzsplitterchen unter den Nagel, bei Quetschungen, bei Reizungen der kleinen Hautaufschürfungen, welche man „Nietnägel“ nennt.

Eine merkwürdige, fast epidemisch auftretende, sehr rasch in 36—48 Stunden verlaufende Entzündung am Nagelgliede ist der *Umlauf* (Tourniole), *Panaritium phlyctaenoides* oder *vesiculare.* Es besteht in einer sehr acuten serös-purulenten Entzündung der Hautdecke des Nagelfalzes. Rasch erhebt sich die Haut in eine halbmondförmige Blase, platzt, das Corium wird blossgelegt und verheilt ebenso rasch wieder unter Abstossung der Epidermis. Es wandert dies Panaritium oft über mehrere Finger. — Auch die Syphilis erzeugt Nagelgeschwüre oder gummöse Periostitis der Phalangen.

Endlich kommt noch an der Rückenhaut der Finger der ersten und zweiten Phalange, besonders wenn dieselbe behaart ist, ein *furunkelartiges Panaritium* vor, welches in jenen Haarwurzeln seinen Ursprung zu nehmen scheint und mit ihrer Vernichtung endet. Aber es kann auch in die Tiefe dringen, und zum schmerzhaftesten Sehnenpanaritium werden. Man beobachtet auch dieses Uebel zeitweilig an mehreren Menschen und mehreren Fingern zugleich (epidemisch?); ferner aber besonders nach örtlichen Reizen, Zupfen an den Haaren, oder nach specifischen Reizen, die in die Haarbälge gedrungen sein mögen; wie

z. B. bei Geburtshelfern, welche mit putrider Puerperalmetritis zu thun haben; bei Wundärzten, welche Brandige behandeln; bei Anatomen, die Sectionen fauliger Cadaver ausführen und die sich alle nicht genügend mit desinficirenden Mitteln gereinigt haben. Diese letzteren Panaritien ziehen dann häufig chronische Flechten und Verschwärungen, oder Callositäten des Coriums nach sich. Man schützt sich vor ihnen am besten und heilt auch diese *„Fingerflechten der Anatomen“* durch Cautschuk-Finger. Solche animale Vergiftungen erzeugen übrigens auch Panaritien der gefährlichsten Arten, wenn dabei kleine Verletzungen, Excoriationen, kleine Stichwunden dem deletären Stoffe den Eintritt in den Körper gestatteten. Es folgt rasch allgemeine Blutvergiftung, oder langwierige putride Vereiterung. Eine bedauernswerth grosse Anzahl von berufseifrigen Aerzten haben auf diese Weise ihren Tod oder ein lang dauerndes Siechthum und Verkrüppelung gefunden.

§ 652. *Die Behandlung der Sehnen-Panaritien, also der suppurativen Sehnenentzündung*, muss durchaus eine energische sein, um die Weiterverbreitung derselben und eine weitergehende Necrose zu verhüten. Hauptsächlich ist sie gegen die Selbsteinklemmung des entzündeten Gewebes zu richten. Blutentziehungen können nur dann nützlich sein, wenn sie das zuströmende Blut abhalten. Blutegel müssen daher an den Handrücken applicirt werden, nicht am Finger selbst, wo sie überhaupt schwer sich ansaugen. Die entzündete Hand wird in die Höhe gerichtet gehalten und häufig des Tages in Seifenwasser (Laugenlösungen) gebadet, um rasch die Epidermis zu erweichen.

Ob beim Beginn eines Panaritiums das rasch wiederholte Einpinseln des Fingers mit Jodtinctur im Stande sei, den Entzündungsprozess abortiv zu machen, ob dies Verfahren wirklich so rasch Schmerz und Geschwulst beseitigt, wie *Demme* behauptet, steht noch dahin. Ich habe einige günstige Erfahrungen darüber gemacht.

Das wichtigste Mittel für die Behandlung des Panaritium tendinosum und subcutaneum, welche ja so leicht in einander übergehen, besteht in einem frühen, ergiebigen *Einschnitt*. Er entspannt die entzündeten Gewebe, weil er die eingestreuten fibrösen Fasern und nöthigenfalls die straffen Haltebänder der Sehnen trennt. Er entzieht ferner Blut direct aus dem Entzündungsheerde und eröffnet endlich dem schon vorhandenen Exsudate den freien Ausweg nach aussen, während es sonst in den Zellgewebs-Lücken im Innern sich verbreitet. Man schneidet in der Längsaxe halb zur Seite des Fingers ein, so dass man weder direct auf die Sehne, noch auf die seitliche Fingerarterie trifft und lässt die Wunde im lauen Bade lange ausbluten. Langdauernde, ja permanente laue Wasser-Bäder sind besser im Stande Panaritien zu schmelzen und die Schmerzen zu beruhigen, als die beliebten Cataplasmen, welche nur wenn sie sehr feucht und lau aufgelegt werden, erträglich und nützlich sind, andernfalls aber die Schmerzen noch erhöhen. Die Beruhigung, die man durch Zusatz von narcotischen Kräutern zur Cataplasma-Masse zu schaffen vermeint, ist geradezu illusorisch. Der fortwährende Wechsel der Umschläge und dadurch der Temperatur, oder gar der quacksalberische Missbrauch von reizenden Mitteln (Zwiebeln, Harzpflastern u. dgl.) schadet und macht die Entzündung bösartig, schmerzhaft, brandig. Nach der Incision pflegen die Schmerzen und das unerträgliche Spannungsgefühl alsbald nachzulassen.

Freilich pflegen sich die Kranken eben so unverständig gegen eine solche frühe, zwar momentan schmerzhafte, aber sichere und bleibende Erleichterung zu sträuben, als sie sogar noch später, wenn der Eiter schon selbst in freien Oeffnungen die Haut durchbohrt hat, deren Erweiterung nicht gestatten

wollen. Ja sie sind undankbar genug, nachträgliche unvermeidliche Sehnenretractionen, oder Defecte, welche eben oft Folgen der zu späten Entspannung der Entzündung sind, der Incision zur Last zu legen. Gleichwohl aber hat nichts mehr Verkrüppelungen der Finger zu Wege gebracht, als die Ungeduld und die Quacksalberei der Kranken, welche den natürlichen Schmelzungsprozess nicht abwarten, sondern durch alle möglichen Salben und Pflaster beschleunigen wollten, das einzige Mittel, was ihn aber abkürzen konnte, den Einschnitt, von sich wiesen.

Die Nachbehandlung ist eine sehr einfache: Reinigung durch zwei- bis dreimalige laue Bäder von Seifenwasser oder Chamillenthee und ein ebensolcher Verband mit allmählicher leichter circulärer Compression des Fingers. Cataplasmen erschlaffen in dieser Zeit zu sehr. So lange ein Granulationskegel aus der Abscess-Oeffnung aufschiesst, befindet sich noch ein necrotischer Propf darin, dessen Abstossung man abwarten muss und nur durch Bäder beschleunigen kann. Alles Aetzen und Abtragen des Granulations-Kegels, des sog. wilden Fleisches, ist erfolglos. Dagegen ist meist eine Erweiterung der Oeffnung nothwendig. Man bindet mit Vortheil während der Vernarbung die Hand resp. die Finger auf eine breite Schiene, um Verkrümmung zu verhüten und nimmt passive Bewegungen damit vor, um etwaige Adhaesionen zu lösen oder auszudehnen.

Die Nothwendigkeit, *den Finger zu amputiren*, tritt bei Panaritien nur selten ein. Selbst bei Knochen-Panaritien hat man die Abstossung der necrotischen Phalange abzuwarten, welche erst nach 50—60 Tagen erfolgt. Allerdings verkrüppelt der Finger danach immer etwas. Indess findet häufig genug ein rudimentärer Wiederersatz der Phalange oder ein narbig knorpliche, verknöchernde Stütze des phalangenlosen Gliedes Statt, welches sich verkürzt. Nur die Caries der Phalangengelenke mit vielfacher Zerstörung der Weichtheile macht zuweilen die Amputation räthlich; im Metacarpal-Finger-Gelenke versuche man die Resection. —

Die *Nagel-Panaritien* bedürfen besonders der Behandlung durch Bäder und einen dicken Fettverband z. B. mit grauer Salbe; nachher zum Schutz des während der Entzündung atrophirenden und später nachwachsenden Nagels eine Cautschuk-Fingerkappe.

§ 653. Die unter dem Namen *des eingewachsenen Nagels* bekannte schmerzhafte eitrig granulöse Wucherung der Weichtheile des Nagelrandes der Zehen hängt mit einer zu starken Wölbung des Nagels, dessen scharfe Randwinkel sich ins Nagelbett eingraben, zusammen. Man schabe deshalb den Rücken des Nagels mit einer Glasscherbe oder einem Messer in der Mitte dünn. Dadurch biegen sich seine Ränder auf und lassen sich leicht mit der Scheere so weit abtragen, dass sie nicht mehr das Nagelbett reizen; dabei wird der Fuss wiederholt lau gebadet.

Diese Behandlungsweise, auf welche *E. Richter* neuerdings wieder aufmerksam gemacht hat, ist rationeller und wirksamer, als jede andere; befreit schnell den Kranken von einem langwierigen und schmerzvollen Uebel und schützt ihn fast immer vor der grausamen Ausreissung des ganzen Nagels nach *Dupuytren*'s Methode oder der Zerstörung der Nagelwurzel durch Aetzpaste nach *Gouriet.*

C. Die Schleim-Beutel.

§ 654. Die im § 616 aufgezählten regelmässig vorfindlichen Schleim-Beutel werden unter denselben ursächlichen Bedingungen, denen sie dort ihre Entstehung verdanken, auch anomal an anderen Orten gefunden, d. h. wo permanente Reibung und Druck über Knochenflächen oder Sehnen zu verhüten oder unschädlich zu machen

sind. Diese Bedingungen treten einerseits bei Dislocationen und Deformitäten der Bewegungsorgane ein, welche gewisse andere Stellen in hohem Grade dem Drucke und der Reibung Preis geben, andererseits bei manchen immer wiederkehrenden Bewegungen und Gliedstellungen, wie sie die Beschäftigungen des Individuums mit sich bringen. Wir geben hier eine ähnliche Uebersicht über *die constantesten accidentellen Schleim-Beutel* nach den Untersuchungen *Béclard's*, *Brodie's*, *Velpeau's*, *Dursy's* und *Padieu's*:

Am Dornfortsatze des siebenten Halswirbels (wie bei den Zugthieren), bei Lastträgern; ebenso an der äusseren Seite des Latissimus dorsi und in der Lumbalgegend. — An der Convex-Seite der scoliotischen Rückenwirbel unter den Muskel-Strängen.

Ferner bei Handwerkern: Drechslern, Tischlern, welche den Kurbelbohrer gegen die Brust stemmen, an der Vorderfläche des Sternum; — bei Tapezierern und Buchbindern, vom Ueberstreichen und Andrücken der Arbeit mit dem Rücken des linken Vorderarms und der rechten Hand: über dem linken Ulnar-Rande und über der Dorsalfläche des zweiten und fünften rechten Metacarpus.

Sodann an der Aussenseite und Vorderfläche des Oberschenkelbeines; an der Dorsal- und Plantar-Seite des Kahnbeins; an den Tarsometarsal-Gelenken; an der Innenseite des Grosszehen-Ballens und über dem hintern Vorsprung des hintern und des vordern Endes des Metatarsus V, unter der Ferse (bei vielem Laufen besonders in schweren Stiefeln oder baarfuss). Ueber allen den deformen Vorsprüngen des Klumpfusses. Endlich an Amputationsstümpfen über dem Knochenende.

Allerdings sind die anomalen Schleimbeutel niemals so vollkommen constituirt, als die normalen; sie sind deutlich blosse Zellengewebs-Lücken mit einem serösen Inhalte, der in verdichtete Bindegewebswände ohne allen Epithelbelag eingeschlossen ist. Etwas anderes sind ja aber die normalen Schleimbeutel eigentlich auch nicht.

§ 655. Ausser dieser Neubildung kommen *Hypertrophieen der Schleim-Beutel* als mehr oder weniger enorme Umfangsvermehrungen vor, — vor allem am subaponeurotischen (mittleren) Schleimbeutel der Patella[1]; am Ellenbogen, wo sie die volle Beugung des Vorderarms hindern; auch unter der Strecksehne im Fleische des Oberschenkels; unter dem Subscapularis; unter dem Ileopsoas auf dem Schambein-Kamme, wo sie räthselhafte, schwer zu erkennende Geschwülste der Leisten-Falte verursachen. Sie bestehen nicht nur in einer Massen-Zunahme des flüssigen Inhalts, sondern auch in einer Dicken- und Dichtigkeits-Vermehrung der Balgwand und sind Producte chronisch entzündlicher Exsudation.

§ 656. *Die Entzündung der Schleim-Beutel* stellt das sogenannte *Hygrom* dar, welches je nach dem gelieferten pathologischen Product ein *serosum* oder ein *purulentum* genannt wird. Die Ursache der Entzündung der Bursa ist meist eine traumatische, eine Quetschung, zumal eine oft wiederholte, ein Stich. Deshalb hat man gerade bei gewissen Beschäftigungen, die eine anhaltend knieende Stellung nothwendig machen, die Bursa patellae durch chronisch-entzündliche Exsudate sich vergrös-

---

[1]) Ich sah ein Patellarhygrom von der Grösse eines Kinderkopfes; ***Camper*** ein ähnliches; ***Brodie*** eins am Schulterblatt-Winkel von Manneskopf-Grösse. ***Chassaignac*** giebt den Gehalt eines sehr grossen Hygroms in der Beckengegend auf 1500 Grammes an.

sern sehen; bei Dienstmädchen, bei sogenannten „Bohnerern" der Stubenfussböden, bei Asphalt-Arbeitern, bei Steinsetzern, welche an manchen Orten kniend arbeiten, bei Nonnen und Mönchen u. s. w.

Der *Inhalt* des Hygroms ist ein gelbes oder gelbröthliches, helles oder trübes, zuweilen flockiges Serum, selten eine ölige, klebrige Masse. Jemehr davon vorhanden ist, desto dünner ist sie. Gehalt an Blutfarbstoff kann nur von Extravasaten in Folge von Stössen und Quetschungen hergeleitet werden. Zuweilen sind bewegliche Körper — „Reiskörner" — darin. Die purulenten Ergüsse sind seltner als die serösen. Sie sind entweder auch Folgen einer sehr acuten traumatischen Entzündung, oder sie entstehen seltnerweise bei der sogenannten allgemeinen purulenten oder ichorrhaemischen Dyscrasie. Der Inhalt ist eine eitrig blutige oder eitrig jauchige Masse; das letztere je nach dem eine der beiden vorhin genannten Ursachen zu Grunde liegt.

§ 657. Das *acute Hygrom* bildet eine hervorragende schmerzhafte fluctuirende Geschwulst, über der die Haut in weiter Ausstrahlung heiss und geröthet ist. Die Function des Gliedes ist durch die Spannung und den Schmerz, sowie durch die entzündliche Theilnahme des naheliegenden Gelenkes zeitweilig ganz unterbrochen.

Das *chronische Hygrom* dagegen ist eine kugliche elastische, meist unschmerzhafte Geschwulst, welche je nach dem Spannungs-Verhältniss der darüber liegenden Theile mehr oder weniger fühlbar und wenig verschiebbar ist.

Der Inhalt des Hygroms ist nicht immer ein Kriterium für seine Acuität. Insbesondere giebt es sehr acute, sowie gänzlich chronische Hygrome mit rein serösem Inhalte.

Das seröse Hygrom bleibt gewöhnlich, nachdem es rasch eine gewisse Grösse (einer Wallnuss) erreicht hat, stationär und hat keine Tendenz sich zu eröffnen. Es kann zwar durch einen plötzlichen Stoss platzen und seinen Inhalt ins Zellgewebe ergiessen; jedoch findet dies selten statt, da das Hygrom sehr elastisch ausweicht und sich vor diesem Zufall durch allmähliche Verdickung seiner Wand zu schützen pflegt, damit aber auch seine Vergrösserung erschwert. Durch wiederholte Quetschungen kann ein längst bestandenes seröses Hygrom noch spät in Eiterung übergehen.

Das purulente Hygrom zieht alsbald die überliegende Haut in den Schmelzungs-Prozess und bricht als Abscess auf. Wenn dagegen der Weg nach der Oberfläche nicht so nahe liegt, so treten Abkapselungen und Retentionen des Eiterdepots (kalte Abscesse der älteren Chirurgie) oder Wanderungen desselben ein. Manche selten grosse Hygrome z. B. im Becken, können sich dann ganz wie Congestions-Abscesse verhalten; oder der Erguss erfolgt durch Maceration in anliegende Sehnenscheiden und Bandtaschen, in eine Gelenkhöhle und erzeugt weitgehende zerstörende Eiterungen (phlegmonöse Erysipele), gefährliche Gelenkempyeme und Caries der Gelenkköpfe, fistulöse Durchbohrungen nach verschiedenen Seiten.

§ 658. Wir beobachten dies z. B. am Fusse an dem *seitlichen Hygrom des grossen Zehen-Ballens*, wo Stiefeldruck und Frost krankhafte Anschwellung und Porose des ersten Metatarsal-Kopfes, Osteophyten-Wucherung (*Volkmann*) und ein chronisches Hygrom erzeugen, welches nach aussen aufbricht und nicht selten auch Eiterung des Knochens oder Gelenkes zur Folge hat. Dasselbe kommt seltner am äusseren Ballen, am Kopfe oder Ende des fünften Metatarsus vor. Ferner findet sich ein ähnlicher Prozess an dem Schleimbeutel der *Fersensohle*, und besonders

an demjenigen vor, der *unter dem Kopfe des dritten Metatarsal-Kopfes* liegt, wenn die Sohlenhaut darunter durch einen dicken Epidermis-Callus verdickt ist und den Schleim-Beutel so lange drückt, bis er zu einem purulenten Hygrom sich umgestaltet. Die weitere Entwickelung des Leidens führt zum Durchbruch nach dem Zehengelenk, zu fistulösen Durchbohrungen des Fusses nach dem Rücken und nach mehreren Seiten der Sohle, so dass schliesslich die Amputation des Fusses im Metatarsus oder Tarsus unabweislich werden kann. Die Franzosen haben daraus eine eigene Krankheit des Fusses gemacht mit dem geheimnissvollen Namen „*Mal perforant du pied.*“

Denselben schwierigen Ausgang nehmen zuweilen accidentelle Hygrome, welche sich unter alten harten Leichdornen zwischen ihm und der Rückenfläche des zweiten Phalangen-Gelenks resp. der Anheftung der Strecksehne gebildet haben.

Den gleichen Prozess habe ich endlich auch auf dem Sternum und am Ende der Ulna an accidentellen Schleimbeuteln, bei einem Tischler und einem Buchbinder gesehen.

§ 659. Das Hygrom *unterscheidet* sich ziemlich schwer durch das blosse Gefühl von einem chronischen Abscesse, von Lipomen und Cystengeschwülsten. Die anatomische Kenntniss der Orte, wo Schleim-Beutel vorzukommen pflegen, und die Explorativpunction giebt am schnellsten Aufschluss; die Letztere lässt ebenso die Anwesenheit als die Dichtigkeit des Balges, wie den Inhalt erkennen. Die Differentialdiagnose des Patellarhygroms von der Kniegelenkwassersucht ist im § 320 dargestellt.

§ 660. Die *Behandlung* des acuten traumatischen Hygroms ist örtlich antiphlogistisch: Kälte, erhöhte, entspannende Lagerung des Gliedes, Einreibung grauer Salbe etc. Zuweilen tritt Resorption ein; wenn diese jedoch nicht sehr bald erfolgt, so möchte sie auch kaum mehr zu hoffen sein. Der Uebergang in Eiterung erfordert die baldige Eröffnung, damit tiefer dringende Zerstörungen vermieden werden.

Es gelingt häufig, das chronische seröse Hygrom nach 3—4 Wochen zur Resorption zu bringen durch die endermatische Anwendung der Jodtinctur, der Höllenstein-Salbe, des Acetum rad. bryoniae (*Monro*), des Liq. ammonii caustici oder einer concentrirten Salmiakauflösung (*Boyer, Gooch*), der Jodbleisalbe, endlich durch die Compression mittelst Wachstaffet (*Brodie*) oder durch den Scott'schen Verband (*Broussenet.*)

Sollte die Aufsaugung auf diesem Wege nicht gelingen wollen, so würde eine Punction mit gelinder Reizung der Hygrom-Wand mittelst der Troicar-Röhre und darauf folgender Compression das geeignetste Verfahren sein. Erst wenn auch dies Verfahren erfolglos bliebe und zugleich die Indolenz des Balges und seine Unabhängigkeit vom unterliegenden Gelenke dargethan wäre, so würde man zu Jod- oder Alcohol-Injectionen fortschreiten dürfen. Incisionen und Excisionen der Balgwand dürfen nur dann gemacht werden, wenn die Letztere sehr dick und entartet ist. Sie sind aber auch dann immer äusserst gefährliche Eingriffe und haben nicht selten Verjauchungen und allgemeine Blutvergiftungen (Ichorrhaemie und Pyaemie) zur Folge, weshalb sie im Allgemeinen zu widerrathen sind.

Das purulente Hygrom wird ganz wie der acute oder chronische Abscess zu behandeln sein. Das aus purulenter Diathese entstandene Hygrom ist ein immerhin nur sehr unbedeutendes, örtliches Product der allgemeinen, so wichtigen und meist tödtlichen Krankheit. Seine Behandlung ist die des pyaemischen Abscesses.

Die im § 658 erwähnten gefährlichen Folgen der Hygrome am Fusse werden am Besten vermieden durch vorsichtiges wiederholtes Abtragen jener Callositäten der Epidermis und Schutz der Stelle vor erneutem Druck. Man befestige also Cautschuk- oder Filzringe, oder terrassenförmig auf einander gelegte Kränze von Seifenpflaster auf die Stelle, und lasse die Fussbekleidung passend einrichten. Die einmal entstandenen weiteren Folgen aber werden nach Analogie des vorhandenen fistulösen Abscesses durch Erweiterung der Oeffnung, Abtragung der sinuösen Ränder etc. oder nach Maassgabe des entstandenen Knochen- oder Gelenk-Leidens zu behandeln sein.

2. Anomalien des Zusammenhangs (Verletzungen).

A. Der Muskeln.

§ 661. Die *Verletzungen der Muskeln* sind *subcutane* oder *offene:* Zu den ersteren gehört:

a) die *Quetschung.* Sie stört die Function und Cohaesion, in der Folge auch den Ernährungsprozess des Muskels. Die Functionsstörung äussert sich in einer momentanen oder auch länger anhaltenden motorisch-sensiblen Lähmung — einer Commotion der Muskel-Nerven. Der gequetschte Muskel ballt sich zuerst zuckend und starr zusammen, erschlafft dann und bleibt einige Zeit machtlos. Die Quetschung zerstört ferner den Zusammenhang seiner Bündel in einem mehr oder weniger weiten Umfange (subcutane Ruptur) und damit auch den einzelner Gefässchen, hat also einen Bluterguss zwischen die Bündel zur Folge. Je grösser derselbe ist, umsomehr drückt auch er die motorischen Nervenzweige zusammen und verzögert die Wiederherstellung der Function. Er wird gewöhnlich resorbirt; seltener erfolgt — weit eher durch die Hautzerquetschung — ein suppurativer Aufbruch. Die Compression durch das Extravasat, durch entzündliche Exsudate und die Unthätigkeit des Muskels kann ferner seine bindegewebig-fettige Atrophie in verschiedenem Umfange zur Folge haben.

Die *Behandlung* ist erst eine streng antiphlogistische; später hat sie die Resorption zu befördern, sowie die Innervation und Ernährung des Muskels zu erwecken. Beiden letzteren Indicationen entsprechen Faradisation, gymnastische Uebung und das „Kneten oder Massiren" des Muskels besser, als die beliebten spirituösen Einreibungen.

§ 662. Die *subcutane Ruptur eines Muskels* ist ein im Ganzen seltnes Ereigniss, noch seltener als die der Sehnen.

Nélaton **sammelte 43 Fälle von dergleichen subcutanen Rupturen: 14 betrafen den Muskel-Körper, 29 die Sehnen und die Vereinigungsstellen, wo sie aus dem Muskelfleisch hervortreten.**

Wenn der Muskel lang ist, die Sehne kurz, so bricht eher der Muskel — im umgekehrten Falle eher die Sehne. Dieser den Hebelgesetzen entsprechende Satz findet in der Art der Muskeln, welche zerrissen gefunden worden sind, seine Bestätigung. Die Beuger reissen eher im Muskelgewebe, die Strecker eher in dem der Sehne. So werden der Rectus abdominis, Ileopsoas, Biceps brachii, Sternocleidomastoideus, Sartorius und Gracilis, Deltoideus und manche Bündel der Rückgrats-Strecker im Muskelgewebe zerrissen gefunden, während am Extensor cruris (Rectus femoris und Vasti, vereinigt in der Patellar-

Sehne), am Extensor pollicis longus, Tibialis anticus u. dgl. die Sehnen gesprengt waren. Nur bei dem grossen Beuger des Fusses, beim Wadenmuskel, findet eine Ausnahme Statt, indem die Achilles-Sehne und zwar unter Allen am Häufigsten entzwei reisst.

Unter 58 Fällen subcutaner Muskel- und Sehnen-Rupturen, die ich zusammenstellte, betrafen 25 den Tendo Achillis, 13 den der Kniescheibe, 11 den Rectus abdominis, je 2 den Ileopsoas und den Sternocleidomastoideus, je 1 den Biceps brachii, den Deltoideus, den Sartorius, den Biceps femoris und den Gracilis.

Auch an Röhren- und Hohlmuskeln, am Uterus, an der Harnblase, am Herzen, an der Vagina, dem Mastdarm und Oesophagus, endlich an einzelnen platten Muskeln, an den Bauchmuskeln und am Zwerchfell kommen Rupturen vor; — quere, schräge und longitudinale d. h. der Richtung der Fasern ganz oder fast parallele. Die Letzteren bestehen deshalb weniger in Rupturen der Muskelbündel, vielmehr werden dieselben seitwärts verschoben und auseinandergedrängt. Etwas ähnliches kann auch an der Muskelschicht des Darmes und Magens geschehen. Der Inhalt der resp. Höhlen, welche durch alle diese Muskeln geschlossen werden, drängt sich dann durch den Zwischenraum und wird entweder frei nach aussen, oder in eine andere Höhle ausgeschüttet; oder ein sehniger oder schleimhäutiger Ueberzug des Muskels blieb unverletzt und stülpt sich, jenen Inhalt umschliessend, mit vor (Bauch- und Zwerchfells-Hermien; Harnblasen-, Darm- und Speiseröhrendivertikel; Austritt von Harn, Koth, vom Inhalt des Uterus nach der Bauchhöhle u. s. w.).

Die *Ursachen der Muskelruptur* liegen in einem Missverhältniss des Cohaesionswiderstandes gegen die geäusserte Muskel-Kraft, welche sich desselben als Hypomochlion bediente, oder gegen eine äussere, resp. excentrisch wirkende den Muskel ausdehnende Kraft. Die Letztere verbindet sich schon mit der Muskelquetschung. Jede krankhafte Beschaffenheit begünstigt die Zerreisslichkeit des Muskelgewebes, weil sie seine Widerstandsfähigkeit vermindert. Deshalb reisst der entzündlich erweichte, der krampfhaft contrahirte Muskel weit häufiger, als der gesunde. Vor allem zerreisst so der Uterus und das Herz. Die Muskelrisse bei der Epilepsie und Eclampsie, beim Tetanus *(Larcey)*, bei stürmischem Erbrechen *(Boyer)*, beim Ileotyphus *(Rokitansky)* u. s. w. gehören dazu. Endlich sind es jähe und sehr heftige Muskelactionen, welche mehr vom Instincte, oder durch eine reflectorische Nöthigung in Folge eines heftigen sensiblen Reizes geschehen, als vom bewussten Willen veranlasst und überwacht werden, oder welche auf ein, meist plötzliches mechanisches Hinderniss stossen und dadurch eine rückläufige Erschütterung des Muskels erzeugen. So beim weiten Springen und Aufstossen auf den Boden, bevor man es erwartete; also besonders beim zu kurz Springen, beim Straucheln.

Eine physiologische Erklärung würde etwa dahin lauten, dass die Unterbrechung der Thätigkeit und der Riss des Muskels hier eher geschieht, als das Gehirn von dem Grade der Contraction desselben gleichsam in Kenntniss gesetzt ist und sie anzuhalten vermag. Bei Bewusstlosen, Epileptischen vermag das Centralorgan überhaupt nicht darauf Einfluss zu äussern; bei Tetanischen weiss es davon, kann sie aber nicht hindern; bei Reflexkrämpfen wirkt der sensible Reiz stärker oder schneller als der Wille, obwohl derselbe davon weiss und ungeschwächt ist — wie Jeder sich beim Reiz zum Niesen und dergl. selbst überzeugen kann.

Die Ruptur einzelner Muskelfibrillen nach bedeutenderen Kraft-Anstrengungen mögen häufiger vorkommen, als man glaubt. Sie passiren dann unter den Ausdrücken der Uebermüdung, Verstauchung, man hat

sich „Schaden gethan“, überhoben, oder sie gelten gar für „Rheumatismus“ oder „Haemorrhoiden.“

§ 663. *Die Symptome des Muskelrisses* sind: ein sehr plötzlicher und äusserst intensiver Schmerz, wie wenn die Haut von einer Peitschen-Schnur getroffen würde. Der Verletzte bricht die Bewegung plötzlich ab, oder stürzt zusammen, da der Zufall meist die Unterextremität betrifft. In der Ruhe ist er vollkommen frei von Schmerzen; aber jeder Versuch der Bewegung der betreffenden Muskel-Parthie wird schmerzhaft und bleibt zugleich machtlos. Ist der geborstne Muskel der äusseren Untersuchung zugänglich, so ist seine Berührung schmerzhaft (analog dem Fracturschmerz § 81) und man fühlt, ja sieht sogar daselbst unter der Haut eine Furche, je nach der Ausdehnung und Tiefe des Muskelrisses in der Breite von einigen Linien bis mehreren Zollen. In dieser Furche zeigt sich, wenn nicht eine sehr dicke unzerrissene Aponeurose den Muskel deckt, schon am zweiten Tage eine Ecchymose.

Die Muskel-Bündel reissen nicht alle in derselben Höhe, wie die Leichenuntersuchung frisch verstorbener Tetanischer nachgewiesen hat. Deshalb sind die Rissflächen unregelmässig. Der Zwischen-Raum füllt sich sofort mit einem Blutextravasat, was um so grösser ist, je beträchtlichere Gefässe in der Spalte liegen.

In einem Falle von Ruptur des Rectus abdominis riss die Art. epigastrica mit durch und in dem weiten klaffenden Zwischenraum lag über $^1/_2$ Pfd. Coagulum (***Richardson.***) In einem anderen Fall der totalen Ruptur des Ileopsoas erfolgte sofort durch Blutextravasat (***Boyer***) oder durch vielfache Abscedirungen (***Deramée***) der Tod.

Die Rupturen des Herzens, des Uterus sind begreiflicherweise immer tödtlich; Divertikel und Hernien der oben bezeichneten Art verursachen die entsprechenden Functionsstörungen, die Letzteren zuweilen auch Einklemmungssymptome. Da der durchrissene Muskel nicht im Stande ist zu fungiren, so gewinnt die Elasticität des Antagonisten die Oberhand und eine einseitige Zusammenziehung desselben kann nicht reducirt werden; ja sie wird zur bleibenden Contractur, wenn die Ruptur nicht ohne Verlängerung des zerrissenen Muskels geheilt wird. Die Vereinigung der zerrissenen Muskel-Bündel geschieht durch Zwischen-Neubildung von organisirendem Bindegewebe, welches sich erst allmählich verkürzt und das übrige Muskelgewebe heranzieht. Der Muskel wird dadurch um die Breite dieser Zwischen-Substanz verlängert, und da diese noch dazu nicht muskelartig contractil ist, so wird der Umfang seiner Thätigkeit allerdings beschränkt. Ist die Ruptur eine nur theilweise, so hat dies freilich wenig zu sagen. Durch Nebenadhaesionen mit der Muskelfascie, mit der Haut oder mit Nebenmuskeln, kann diese Beschränkung noch gesteigert werden. Je näher die gerissenen Enden einander liegen, um so eher ist eine rasche Vereinigung zu hoffen, welche, wenn sie selbst anfangs den Muskel verkürzen sollte, doch im noch jungen Zustande dehnbar genug ist, um nachträglich die normale Länge wieder herzustellen.

§ 664. Die Aufgabe der *Behandlung* ist nun, diese günstigen Bedingungen herbeizuführen. Nächst absoluter Ruhe und örtlicher Antiphlogose wird der Körpertheil in die Lage versetzt, welche die Ansatz-Punkte also auch die Rissflächen des geborstenen Muskels einander nähert. Ferner wird das ganze Glied mit einer Flanell-Binde umwickelt, welche auch mit einem erstarrenden Stoffe überstrichen werden kann. Dadurch werden eines Theils sämmtliche Muskeln, besonders aber der verletzte und seine Antagonisten durch allseitigen Druck zur Ruhe gezwungen;

anderntheils können noch durch eingelegte Wattepelotten die zerrissenen aufgerollten Bündel sanft zurückgeschoben werden. Dieser gelinde, aber bleibende Druck beruhigt am besten nachtheilige Zuckungen und befördert die Resorption des Extravasats. Sollte dasselbe jedoch necrosiren und in Eiterung übergehen, die Haut darüber deshalb brandig werden; so ist eine ausgiebige Spaltung und die gewöhnliche Behandlung der Abscess-Höhle vorzunehmen.

Auf diesem, weit sicherer und schneller vor sich gehenden Heilungsvorgange unterhäutiger Muskelwunden beruht die operative Idee und Anwendbarkeit der *subcutanen Muskeldurchschneidung krankhaft contrahirter Muskeln.* Dieselbe hat jedoch durch die Ausdehnbarkeit solcher Muskeln in der Chloroformnarcose viel an Terrain verloren, während dagegen narbig retrahirte Muskeln, die durch bindegewebige Verwachsungen verkürzt sind, öfter subcutan durchschnitten werden müssen.

§ 665. Die *offenliegenden Wunden des Muskelgewebes* geben nur noch wenig zu sagen Veranlassung. Stichwunden werden, wenn sie nicht andere Gewebe verletzten, darum weniger gefährlich, weil der Stichkanal allseitig von dem schwellenden Muskelgewebe und dem Blutextravasat geschlossen zu werden pflegt. Damit heilt aber die Wunde per primam intentionem. Nur wo grössere Zerstörungen stattfinden, entsteht Eiterung mit all den Gefahren, welche dieselbe in längeren Stich-Kanälen mit sich bringt. Die Muskelstichwunde wird immer mit der Hautnarbe adhaerent. Von den Schusswunden des Muskelgewebes gilt das Gleiche, obwohl dieser Umstand nicht zu den praeventiven Einschnitten (Debridements) der alten Chirurgie bei Schusswunden der Weichtheile auffordern darf.

Die Schnitt- und Hiebwunden der Muskeln klaffen immer, da die durchschnittenen Bündel sich retrahiren. Das obere Ende zieht sich mehr zusammen, als das untere, da es noch fortdauernd unter dem Nerveneinfluss steht. Diese Contractionen sind zunächst durch den Tonus des Muskels bedingt plus dem Verletzungsreize, der reflectorisch die Contraction verstärkt. Da dieser auf das untere Ende nur einen Augenblick bei der Verletzung selbst, auf das obere aber auch nach dieser noch einwirkt, so muss sich das obere Fragment des Muskels mehr zurückziehen. Mit der Muskelwunde werden immer ausser der Haut auch Nerven, Gefässchen und eine Fascie getroffen, so wie das Ganze dem Reiz der Luft ausgesetzt, welche in den blossliegenden Muskel-Bündel auch noch Zuckungen veranlasst. Ihr Abschluss und die Annäherung der Wundflächen sind daher die Aufgabe der *Behandlung.* Die Hautwunde wird durch die Naht geschlossen, die Muskelwunde auf die schon vorhin beschriebene Weise genähert und so ist eine primäre Vereinigung ohne Eiterung wohl zu erzielen möglich. Die Vereinigung durch Eiterung ersetzt nicht weniger den Defect. Klaffen jedoch die Stücke eines Muskels zu weit, so kann es zu einer abgesonderten Ueberhäutung kommen, welche natürlich die Function des Muskels für immer aufhebt. Häufig erfolgen ferner anomale Adhaerenzen.

Längswunden eines Muskels sind weniger an sich gefährlich, als durch den Umstand, dass durch den Schlitz der Muskelaponeurose die Muskelbündel vorquellen, eingeklemmt und necrosirt werden können. Auch hier ist Ruhe und ein leichter örtlicher Druck (Kautschuk-Eisblase) das passendste Mittel.

Quetschwunden der Muskeln geben immer zu Eiterung Veranlassung, weil das zerquetschte Muskelgewebe rasch necrosirt.

§ 666. *Dislocationen von Muskel-Bäuchen*, Veränderung ihrer Richtung kommen bei Luxationen vor, besonders am Caput longum des Biceps brachii (§ 461 und 470), am Rectus femoris. Sie betreffen jedoch mehr und häufiger die Sehnen dieser Muskeln.

B. Die Sehnen, Sehnenscheiden und Aponeurosen.

§ 667. *Subcutane Rupturen.* Vor allem betrifft dies die Achilles- und die Patellarsehne, also die stärksten Sehnen des Körpers, seltener die des Triceps brachii am Olecranon, des Plantaris longus, des Semitendinosus und Semimembranosus (*Ronsille*). *Petit* sah bei einem Menschen, der vom Boden auf einen Tisch sprang, sogar beide Achillessehnen gleichzeitig krachend zerreissen. Bei Luftsprüngen während des Tanzens ist dieser Vorfall wiederholt beobachtet worden. Es genügt übrigens auf das bei der Muskelruptur § 662 Gesagte zurückzuweisen.

Die *Achilles-Sehne* reisst in dem Raume von 1—2 Zoll über dem Fersen-Höcker. Zu dem Gefühl des Peitschenhiebes tritt hier noch ein hörbares Krachen im Momente des Risses. Das Schreiten pflegt sofort unmöglich zu sein, der Fuss wird nur unter Schmerzen nachgeschleift. Sollte das Gehen doch noch statthaft bleiben, so ist die Ruptur nur eine partielle gewesen.

Die *Patellar-Strecksehne* reisst bei rascher Extension des Unterschenkels auf dieselbe Weise, wie die Patella bricht (§ 259). Auch hier sind gleichzeitige Rupturen beider Sehnen beobachtet worden, (*Ravaton*). Ueber der Patella, deren runde Form deutlich, aber etwas tiefer als auf der gesunden Seite gefühlt wird, findet sich eine 2—3 Finger breite Furche und eine Ecchymose. Der Abriss findet somit nicht dicht an der Kniescheibe Statt. Seltener reisst das *Patellar-Band* und zwar besonders bei gewaltsamer Kniebeugung, also von einer starken mechanischen Ausdehnung. Es soll öfter an der Ansatzstelle der Tibia ab, ja diese selbst herausreissen, (*Piachaud*, *Boyer*). Ich sah es durch Ueberfahrenwerden dicht am Patellar-Rande platzen.

Binet stellt 24 Fälle von Rupturen der Strecksehne 23 Fällen derselben des Bandes gegenüber. Die ersteren betrafen fast durchgängig die älteren, die zweiten jüngere Individuen, — 40 Männer, dagegen nur 7 Frauen.

Auch hier ist Furche, Bluterguss und Unfähigkeit vorwärts zu schreiten, die directe Folge. Die dem Muskelbauch anhaftende Sehnenhälfte wird durch die Contraction desselben nach oben geschnellt. Es entsteht also immer ein Zwischenraum, welcher sich alsbald mit Blut füllt aus den peritendinösen Zellgewebsgefässchen. Die Verklebung beider Sehnenenden kommt auf dieselbe Weise zu Stande, wie bei der Muskelruptur, durch Zwischenlagerung von dichtem neuem Bindegewebe, welches histologisch der Sehne weit näher steht. Dieser Process verlangt aber eine nur geringe Entfernung und eine absolute Ruhe der Sehnenenden, welche andernfalls unvereinigt bleiben, und vollzieht sich in einer verschieden langen Zeit von etwa 4—8 Wochen.

Die *Prognose* der Wiedervereinigung ist somit nicht gerade ungetrübt. *Demarquay* fand z. B. unter 14 Fällen der Achilles-Sehnen-Ruptur nur 7 Heilungen, von denen eine zwar schon in 3 Wochen, eine andere aber erst nach 18 Monaten vollendet war. Viel hat jedoch darauf eine rationelle Behandlung Einfluss; wie man aus der leichten Wiedervereinigung der subcutan durchschnittenen Sehnen ersehen kann.

Die Aufgabe der *Behandlung* ist wie bei der Muskelruptur die möglichste Annäherung der Sehnenenden durch Erschlaffung des betreffenden und Beruhigung aller andern Muskeln. Man hat eine Menge von Ver-

bänden und Maschinen für diesen Zweck, sowohl für die Ruptur der Achillessehne, als wie für die der Patella erfunden, welche im Allgemeinen wohl denen für die Kniescheiben- und Fersen-Brüche gleichen, dort also anhaltend das Knie strecken, hier den Fuss leicht beugen. (§§ 264. 290.) Das Beste und Sicherste wird aber immer der sorgfältig in der bezeichneten Stellung des Gliedes angelegte Gypsverband sein.

Durch heftige Gewalten werden ganze Theile eines Gliedes ab- und die daran anhaftenden langen Sehnen aus ihrem entfernt liegenden Muskel-Bauche herausgerissen. Die Mehrzahl der bisher beobachteten derartigen Fälle betrafen die Sehnen der langen Daumen-Muskeln. Die Trennungsstelle zeigt eine unregelmässige Risslinie der Sehnenfasern, jedoch wird niemals ein mit herausgerissenes Muskel-Bündel daran hängend gefunden.[1]) Man thut gut, um der heftigen Entzündung vorzubeugen, den Arm in das permanente kühle Wasserbad zu legen und darin die in die Sehnenscheide eingedrungene Luft durch Druck zu entfernen, nachher aber den Vorderarm in eine Binde zu wickeln.

Schnittwunden der Sehnen sind entweder subcutane, — durch die Operation —, oder offene. Die Ersteren sind relativ ungefährlich; die Wiedervereinigung erfolgt auf die bei der Ruptur angegebene Weise. Die offnen mit Hautverletzung verbundenen Sehnenwunden dagegen gefährden die weitere Ernährung und Wiedervereinigung der durchschnittenen Sehne nicht unerheblich, — selbst für den Fall, dass man durch eine günstige Stellung des Gliedes die Sehnenenden an einander bringt. Es ist deshalb, um die Luft abzuhalten und eine baldige Vereinigung der Wunde, vielleicht auch die Verklebung der Sehnenenden zu erzielen, nicht nur die Haut-Wunde sofort durch die Naht zu schliessen und das Glied in der verkürzenden Haltung festzustellen, — sondern man hat auch die Sehnenenden selbst zusammenzunähen versucht, um ihr Klaffen oder ihre zufällige Vereinigung mit anderen Theilen, z. B. eine gekreuzte Conglutination nicht zusammengehöriger Sehnenfragmente zu verhindern. Das Faden-Bändchen muss dann aber wenigstens 1 Zoll weit über jedem Ende der Sehne durchgeschlungen sein, um nicht auszureissen und zwar muss die Nadelschneide parallel zur Längsfaserung der Sehne durchgeführt werden, weil sie anderenfalls einen neuen Defect in der Sehnen-Substanz setzt, welcher beim Anziehen des Fadenbändchens klafft. Die Erfolge dieser Sehnen-Naht haben jedoch niemals den Erwartungen entsprochen. Es genügt daher bei einer breiten Wunde, welche mehrere Sehnen getrennt hat, z. B. bei einem Säbelhiebe oder Sensenschnitte die einfache Aneinanderlegung der Sehnenenden, die Unterbindung spritzender Gefässe und eine sorgfältige Schliessung der Hautspalte durch umschlungene und Knopfnähte, worauf das Glied in einen, die zweckmässige Stellung sichernden Verband gelegt und mit kalten Compressen bedeckt wird. — Stichwunden der Sehnenscheiden haben, wenn sie der Luft zugänglich bleiben und wenn besonders bei Unruhe des betreffenden Muskels in den Raum der Scheide die Luft gleichsam eingeschlürft wird, heftige, weitverbreitete erysipelatöse Entzündungen und Eiterungen zur Folge.

§ 668. Von den *Dislocationen der Sehnen*, kennen wir die des langen Bicepskopfes aus dem Sulcus intertubercularis (§ 461 und 470) und die

[1]) Ich besitze die obere Hälfte des Daumens eines Hirten, dem ein durchgehender Stier diesen abriss, da er sich den Zügel um den Daumen gewickelt hatte. An dem Finger-Fragment hängt die 5 und 6 Zoll lange, schräg getrennte Sehne des Extensor und Abductor longus pollicis.

der Patellar-Sehne (§ 523). Auch am Handgelenk kann durch Verstauchung und Hyperextension desselben das Paquet der Volar-Sehnen in Unordnung gerathen, ein Bluterguss daselbst und eine Geschwulst entstehen, welche einen unteren Radius-Bruch, oder eine Volar-Verrenkung des Handgelenkes zu simuliren im Stande ist. Der Normal-Stand der Proc. styloidei radii und ulnae, der Mangel jeder Crepitation, anomalen Beweglichkeit und Verkürzung der Längsaxe des Gliedes wird vor diesem Irrthum schützen.

C. Die Schleim-Beutel.

§ 669. Die Schleimbeutel werden durch Stich- oder Hieb-*Verletzungen* geöffnet. Es fliesst ihr mucilaginöser Inhalt aus und kann zu der Annahme verleiten, das Gelenk sei geöffnet. Es folgt immer eine ziemlich heftige Entzündung darauf, besonders bei ziemlich enger Oeffnung, die dem Luftzutritt zugänglich war. Deshalb ist mit der örtlichen Anwendung der Kälte ein Druck-Verband gleich anfangs zu verbinden. Quetschungen erzeugen Hygrome, deren Behandlung im § 660 angegeben worden ist.

Anhang.

Die Geschwüre an den Unterschenkeln.

§ 670. **Die Unterschenkel-Geschwüre** sind ebenso häufig als lästig für den Kranken durch Bewegungsstörung, Schmerz und Säfteverluste, — für die Umgebung desselben durch das übelriechende Secret, — für den Arzt durch ihre Hartnäckigkeit und ihre Recidive.

Die Unterschenkel-Geschwüre betreffen zwar nicht die in § 1 genannten, den Bewegungs-Apparat constituirenden Organe, sondern fast immer nur die Haut und das Unterhautzellgewebe; — aber sie befinden sich an einem so wesentlichen Körpertheile des Bewegungs Apparats, dass sie mit Recht einen *Anhang der vorliegenden Monographie* bilden. Die *„Allgemeine Chirurgie“* von *Lohmeyer,* § 72 ff., hat die *„Geschwüre“* im Allgemeinen schon ausführlich erörtert. Hier soll dagegen das gerade den *Unterschenkel-Geschwüren* Eigenthümliche hervorgehoben werden.

§ 671. Der gewöhnliche *Sitz der Unterschenkel-Geschwüre* ist das untere Drittel des Unterschenkels, häufiger an der innern und vordern, als an der äusseren und hinteren Seite. Ihre *Ausdehnung* ist sehr verschieden gross, bis zu mehreren Zollen Durchmesser; ihre *Zahl* einfach oder mehrfach. Zuweilen confluiren mehrere und zuletzt umschliesst ein breites Gürtelgeschwür das Glied. Die rundliche *Form* ist die vorwiegende.

§ 672. Die *Aetiologie* der Unterschenkel-Geschwüre ist mannigfaltig. Der grösste Theil derselben verdankt leichten, zufälligen *Verletzungen,* Reibungen (Kratzen), Quetschungen, Wunden seinen Ursprung, denen die bezeichnete Unterschenkel-Parthie, zumal die kantige Vorderfläche und Knöchelgegend mit ihren Knochenunterlagen vornämlich ausgesetzt ist.

Diese zufälligen Verletzungen treffen

1) entweder einen noch ganz *gesunden Hautboden*; oder

2) einen durch verschiedene *örtliche* und *allgemeine Krankheits-Vorgänge* schon *anomalen.* Die letzteren sind ebenfalls sehr verschiedenartig:

a. besonders häufig *Exantheme* von dem einzelnen, juckenden Bläschen, von der Pustel oder dem Follicular-Abscess der Haut (Furunkel) an, bis zum ausgebreiteten Eczema, zur Impetigo, Rupia, Psoriasis und anderen Krankheiten der Haut örtlicher oder dyscratischer Natur.

b. Das kurzmaschige *Unterhautzellgewebe,* das über die straffe Fascia cruris und das Periost der Tibia sich ausspannt, ist durch vorhergegangene Entzündungen und Verschwärungen durch *Narbenmasse verdichtet*, und durch fibröse *Adhärenzen verzogen.*

c. In anderen Fällen ist es der Ablagerungsort eines *eiweissreichen, wässrigen* oder halbcoagulirenden Transsudats (Oedem), oder einer *faserstoffigen, sclerosirten Ausschwitzung und selbst einer callösen Hypertrophie*

(*Elephantiasis*), — welche entweder örtlichen oder ferner gelegenen Circulationsstörungen, oder einer allgemeinen Hydrämie, oder endlich einem dyscratischen Processe (Syphilis) gefolgt ist.

d. Sehr oft sind erhebliche Veränderungen in dem *venösen Gefässnetz*, der Unterschenkelhaut und der mit ihnen communicirenden inneren Muskelvenen (*Verneuil*) von vornherein die Ursache der Ulceration. Diese Gefässanomalien bestehen in unregelmässigen Erweiterungen (*Varicositäten*) des Gefässrohrs mit primärer oder consecutiver Insufficienz der ohnehin an dieser Körperstelle nur mangelhaften Venenklappen, — und in theilweiser *Obliteration* der *Venenäste*, so dass der Rückfluss des Blutes nach oben verzögert resp. unterbrochen ist.

e. Weiterhin sind noch *tieferliegende Veränderungen*, eitrige Schmelzungen der Fascien, Muskeln und des Knochens selbst (Necrose, Caries) vorangegangen, über deren Durchbruch nach aussen hin das Beingeschwür fortbesteht.

f. Schliessen wir endlich die Reihe der ätiologischen Momente mit der von innen heraus, durch *allgemeine Krankheitszustände oder Blutdissolution* erzeugten Ulcerationen (sogenannten *Dyscrasien:* Syphilis, Mercurialcachexie, Scrophulosis, Scorbut, heteroplastische Processe, Carcinome), und

g. mit den Geschwüren, welche durch äusserliche *Zersetzungs-Produkte* (putrescirende Stoffe, Nosocomial-Gangraen, Milzbrand- und Rotzgift etc.) hervorgerufen oder verbreitet worden sind.

Die nach *brandiger Zerstörung der Haut* etc. entstandene Eiterungs-Fläche tendirt zunächst nur zur Reproduction und Vernarbung und wird nur zum wirklichen Unterschenkel-Geschwüre, wenn eins der obengenannten Momente hinzutritt und jene Heilungstendenz vernichtet.

§ 673. Die verschiedenen Ursachen haben zwar einen wesentlichen Einfluss auf Form und Gestalt, noch mehr aber auf den Verlauf des Geschwürs, jedoch bei Weitem nicht den, welchen die an klinischer Erfahrung und an Phantasie gleich reiche Helkologie *Rust*'s ihr beigelegt hat, der die Geschwüre gleichsam zu Fenstern machte, durch welche man ins Innere des Organismus hineinschauen könne und zu Steckbriefen für die im Körper verborgenen, zu Grunde liegenden Organkrankheiten oder Dyscrasieen. Die Form und die Physiognomie des Unterschenkelgeschwürs verdankt viel zu oft und zu sehr äusseren Zufälligkeiten ihre Entstehung und ist auf der anderen Seite gerade an diesem Orte, im Vergleich zu der langen Reihe der Ursachen, doch nicht realiter verschieden genug, um einen genügenden und durchgreifenden Eintheilungswerth zu besitzen. Der *relative Vitalitätsgrad* mit secundärer Berücksichtigung der Form kann, abgesehen von dem ätiologischen Moment einer Eintheilung der Unterschenkel-Geschwüre weit passender zu Grunde gelegt werden, und erwächst daraus auch für die Grundsätze der Behandlungsweise einiger Nutzen.

Auch **Rust** hat davon schon einigen Gebrauch gemacht, jedoch zu oft aller Augenblicke das Eintheilungs-Prinzip gewechselt.

Wir unterscheiden die Unterschenkel-Geschwüre: —

1) in *blutreiche* oder *granulirende*, übermässigen Falls: *hyperämische, prominirende* und *fungöse*,

2) in *blutleere* oder *granulationsarme*, übermässigen Falls: *ödematöse, callöse* und *varicöse*,

3) in *faulige* oder *putride* und *brandige*.

Anatomie und Pathologie der Unterschenkel-Geschwüre.

§ 674. Das *granulirende Geschwür* ist rundlich, sein Grund je nach dem Fortschritt der Granulation, eine mehr oder weniger concav-ebene, rothe, sammetartige Fläche, welche einen gelben, rahmartigen Eiter in mässiger Menge absondert. Die flachen Ränder bedecken sich mit einem dünnen Epidermis-Saume, welcher der Anfang der Vernarbung ist. Das Geschwür schmerzt wenig; die Temperatur der Stelle ist kaum erhöht. Der Granulationsgrund blutet nur bei stärkeren Berührungen ein wenig. *Diese Beschaffenheit muss jedes Geschwür annehmen, um zu heilen.* Eine Geschwürs-Fläche traumatischen Ursprungs bietet nach Abstossung der verletzten Gewebsschicht diese Erscheinungen dar. Wenn Furunkel, eine begrenzte Dermatitis, eczematöse und pustulöse Exantheme durch Confluenz oder tiefere Schmelzung des Unterhautzellgewebes das Geschwür veranlassten, so finden sich die primitiven Exanthem-Formen oder pigmentirte Narben derselben in der Umgegend des Geschwürs noch vor. Die Ränder belegen sich mit Schuppen und Schorfen. Das Geschwür wird unregelmässig geformt und ist mehrfach vorhanden, im Einzelnen von nicht bedeutendem Umfange („*Ulcera eczematosa, herpetica*"). Nur wenn das Eczem weit und selbst über den ganzen Unterschenkel ausgebreitet ist und heftig juckt, so werden die sehr flachen Geschwürsflächen hochroth, sehr heiss; die zwischenliegende Epidermis ist durch das darüber rinnende scharfe Secret und die Kratz-Excoriationen vielfach verwundet und angeätzt.

Bei *Milben-Krätze* und *Prurigo* werden allein durch das Kratzen dergleichen entzündete, oberflächliche Epidermidal-Verschwärungen erzeugt, deren rother heisser Grund mit blutig-eitrigen Schorfen von vertrocknetem Secret sich bedecken („*Krätzgeschwüre*").

Es ist oft sehr schwer, hier die ursprüngliche Form des Exanthems wieder zu erkennen; am ehesten noch beim Prurigo und bei der Milben-Krätze, wenn dieselbe an Händen, Genitalien u. dergl. sich noch vorfindet; schwerer beim Eczema cruris, welches wiederum freilich das häufigste ist. Die Bläschengruppe des wirklichen Herdes dagegen ist am allerseltensten; daher der Name „Ulcera herpetica" nicht gerechtfertigt. —

Aehnliche Veränderungen erleiden auch andere einfache Geschwüre durch örtliche Reizungen, Unreinlichkeit, Reibungen durch rauhe Kleider und schmutzige vertrocknete Verbände, fettranzige Salben und harzige Pflaster. Es geht dann das granulirende Geschwür in das hyperämische, das erethische im höheren Grade in das entzündete über. —

§ 675. Das *hyperämische Geschwür* ist lebhaft roth, heiss und brennend schmerzhaft. Die üppige Granulation überragt den Rand, wölbt den ganzen Geschwürsgrund convex auf und secernirt ein dünnwässriges, reichliches Secret von gelbgrüner Farbe und so scharf, dass es die Umgegend aufätzt. Im Stehen färbt sich die Granulationsfläche violett durch die venöse Stauung und bei den sanftesten Berührungen blutet sie stark. Bei tiefergreifenden phlegmonösen Entzündungen des Unterhautzellgewebes, die bis zur Aponeurose oder zum Periost dringen, strahlt eine erysipelatöse Röthe peripherisch über die umgebende Haut aus („*Ulcus inflammatum, phlegmonosum*"). Die Lymphstränge entzünden sich bis zu den Inguinaldrüsen, und es kommt oft zu neuen Zellgewebs-Abscedirungen, zu einer eitrigen Schmelzung und Unterminirung des Randes, also zu einer centrifugalen Verbreitung des Geschwürs, zumal unter Einwirkung eines individuell-cachectischen oder epidemisch-typhösen Zustandes (*Ulcus phagedaenicum*). Schliesslich kann die venöse Stase bis zur Apoplexie un

zum Brande der Granulationsfläche fortschreiten. Indessen wird die *Geschwürsentzündung* häufiger rückgängig, bei zweckmässigem Verhalten (Ruhe, Reinlichkeit, kalte Fomente), freilich niemals ohne das Geschwür zu vergrössern und seine Heilung zu verzögern. Meistens setzt sich ferner, zumal bei stärkerer und wiederholter Entzündung der Unterhautzellschicht ein fibrinöses Transsudat in dessen Maschen ab, welches bald zu einem derben Callus erstarrt. Wenn dies allseitig stattfindet, so verwandelt sich das Geschwür durch Compression der Capillaren in ein anämisches. Anhaltende Reizungen des Geschwürsgrundes führen dagegen dasselbe in die Form des *prominirenden* über. Derartige Zustände sind: chronisch entzündliche Verdickung der Fascie oder des Periosts, höckrig-blättrige Osteophyten, besonders auf der Vorderfläche der Tibia; fortgesetzte Reizung des Geschwürs durch vieles Laufen und Stehen (daher besonders bei Geschwüren in der Nähe der Achilles-Sehne); auch der reichliche Genuss geistiger Getränke. Die Muskeln des Unterschenkels bilden lange convergirende Stränge, welche die Crural-Fascie eng umschliesst, und durch straffe zellige Scheidewände, zumal die Sehnen-Stränge, einhüllt. Es ist einleuchtend, dass diese beim Gehen sich hin und her bewegenden Muskel-Bäuche und Sehnen an der Fascie, somit an der Basis und den Rändern des Geschwürs zerren, welches dicht auf der Fascie haftet. Daher heilen Unterschenkelgeschwüre nicht anders, als bei absoluter Ruhe und horizontaler Lage des Gliedes. Auf der Fascie und dem Periost, also noch mehr auf Osteophyten-Lagen wird die Geschwürs-Granulation plüschartig gelockert, ziemlich unempfindlich. Sie überragt wie ein Pilz convex die dünnen Hautränder, welche scharf das Geschwür umziehen, ja es zuweilen förmlich abzuschnüren scheinen. Die Geschwürs-Basis ist sehr blutreich, hochroth beim Liegen, violett beim Stehen. Das Secret pflegt sparsam, dünn, nicht gerade scharf zu sein: „*Ulcus prominens* und *fungosum*". In noch höherem Grade findet eine schlaffe, kegelförmige Granulationswucherung statt bei den Fistelgeschwüren, welche eine darunter liegende Necrose der Fascie oder einer Sehne, oder einen Knochensequester (§ 50, Fig. 25) verrathen. Auch bei Caries des Knochens entsteht ein schwammiges, prominirendes, schmerzhaftes Geschwür: — „das *Ulcus osteopathicum*". — Unter Einwirkung sehr erschlaffender örtlicher Mittel (endloser Cataplasmen und Fettsalben) und bei Kranken mit sogenannter „lymphatischer Constitution" und vorwaltender Fettbildung nehmen auch einfache Geschwüre den prominirenden Character an.

§ 676. Das *anämische, granulationslose Geschwür* ist vertieft und meist von scharfen Rändern umgeben, wie ausgemeisselt; oder der Rand ist zerklüftet, überragt aber immer den Geschwürsgrund um ein Weniges. Die Umgebung ist meistens gebräunt, und narbig verdichtet, enthält sehr häufig einzelne varicöse Venen-Stämmchen und adhärirt durch ein straffes, kurzes Zellgewebe der unterliegenden Fascia cruris, so dass die Haut weder verschoben, noch faltig aufgehoben werden kann. Rings um das Geschwür ist der Hauthaarwuchs vollständig vernichtet. In gleicher Weise sitzt auch die Geschwürsfläche auf einem straffen Narbengewebsboden und auf der verdickten Fascie. Es ist entweder gänzlich granulationslos, also eine matt gelbröthliche, gefühllose, härtliche, ulcerirte Fläche, oder sparsam mit feinkörnigen, spitzen, festen Granulationen besetzt, und sondert wenig dünnes, geruchloses, an Salzen reiches, an Faserstoff und Eiweiss armes Secret ab, welches an der Umgegend zu grünlichen Schüppchen vertrocknet („*Ulcus atonicum, torpidum*"). Besonders findet man dergleichen unregelmässige, längliche Geschwüre mit zernagten, aufgeworfenen Rändern und warzig unebenen granulationsarmen Boden

auf vernarbt gewesenen, aber wieder aufgebrochenen Geschwüren — das *Narbengeschwür*. —

Bei allgemeiner Hydrämie und überhandnehmender Blutleere, überhaupt bei cachectischer Blutmischung entsteht ein Geschwür nach einer zufälligen Verletzung der ödematösen Cutis; — oder ein bisher hyperämisches und fungöses Geschwür verwandelt sich dergestalt, dass die Fläche livide erblasst, die Granulationen weich, wässrig durchfeuchtet, hinfällig werden und beim Druck kaum bluten. Das umgebende Unterhautzellgewebe und die Ränder sind serös infiltrirt, das Secret ganz dünn und wässerig: — *„das ödematöse Geschwür"*. Durch zufällige Reizung solcher Ulcerationen, oder auch spontan, durch den Blutmangel und die übermässige Anspannung der Epidermis, entsteht manchmal ein livides, rasch gangränescirendes Erysipel der umliegenden hydropischen Haut, welche rissig wird und aus den ulcerirenden Furchen das subcutane Serum aussickern lässt. —

§ 677. Im höheren Grade — und so verhalten sich ein sehr grosser Theil der Unterschenkelgeschwüre, zumal älterer Leute — nimmt die faserstoffig, narbige Verdickung der Umgebungen des Geschwürs, also auch der dem Grunde unterliegenden Zellschicht und des Geschwürsrandes zu und wird zu einem speckigen, unelastischen, gefühl- und gefässlosen Callus, von der Breite mehrerer Linien bis Zolle: — das Product wiederholter, sclerosirter Exsudationen in die Zellschicht. Das *„callöse Geschwür"* ist tief ausgehöhlt, so dass nicht nur in's Corium, sondern auch in die tieferen Zellschichten und selbst in Fascie und Muskeln eine Bresche gelegt ist. Der Grund ist uneben, knorplig hart, grauroth oder gelbgrün, von wenigen Fleischwärzchen wie gesprenkelt und sondert ein übelriechendes, grünliches wässeriges Secret ab. Die Ränder sind zernagt, umgestülpt, oder schroff abfallend und mit einem schmierigen Amalgam von reichlicher Epidermis-Abschuppung und Hauttalg bedeckt. Die umliegende Haut ist haarlos, pigmentirt, blutleer, sehr resistent. In weit gediehenen Fällen ist sie knollig verdickt, stellenweise derb ödematös und das Glied mehr oder weniger durch diese Hypertrophie und Infiltration des Zellgewebes monströs: — „die *Elephantiasis*". Das callöse Geschwür verändert sich wenig und ist sehr chronisch. Bei Unreinlichkeit wird es durch Fäulniss des stockenden Eiters leicht putrid, und vergrössert sich dann nach der Breite und Tiefe durch brandige Schmelzung der callösen Infiltration. Der Defect und die Sclerose des Gewebes bleibt fortbestehen, selbst nach zeitweiligem Schluss der Ulceration.

§ 678. Ein anderer beträchtlicher Theil der chronischen Unterschenkelgeschwüre — „die *varicösen*" — sind verbunden mit Erweiterungen der Unterschenkel-Venen. Die Varicositäten betreffen anfänglich weit mehr die secundären und tertiären Geflechte der Haut-Venen und gehen erst später auf die Vena saphena über. Es ist nach *Verneuil*'s und *Führer*'s Untersuchungen unzweifelhaft, dass sogar die Phlebectasie häufig genug in den tieferen Muskel-Venen beginnt, wodurch auch das frühzeitige Symptom der baldigen Ermüdung und unbequemen Muskel-Action beim Stehen und Gehen sich erklärt. Die Venen-Erweiterung ist zunächst Folge anhaltender aufrechter Stellung des Körpers und der Compression einzelner Muskel-Venen durch die Thätigkeit der Muskel-Gruppen, wodurch andere Venen überfüllt werden und ihre Klappen und Wände dem Blutdrucke endlich nicht mehr widerstehen können. Ferner sind es höher oben gelegene mechanische Hindernisse des venösen Blut-Rückflusses durch phlebitische Verstopfungen oder durch Gefäss-Compression (z. B. durch Geschwülste des Knie's, der Inguinaldrüsen, am Processus

falciformis der verdickten Fascia lata, durch einen Cruralbruch u. dergl.); oder noch höher im Gebiete der Becken-Venen, bei Beckentumoren, bei Schwangerschaft. Anderentheils entstehen Varicen durch eine entzündliche Erweichung der Venen-Wand, vielleicht auch durch dynamische Verzögerungen des Kreislaufes und durch Blutdissolution. Jenen mechanischen und diesen pathologischen Ursachen schliessen sich endlich die am seltensten vorkommenden Varicositäten der Unter-Extremitäten an, welche durch Störungen der Fortbewegung des Blutes im Gebiete der Vena portarum, weiterhin in der Vena cava inferior und in den hypogastricis ihren Ursprung nehmen, und welche auch die viel berufenen Ectasieen der Mastdarmvenen, die sog. Haemorrhoiden erzeugen.

Deshalb nannten *Rust* und *Jüngken* diese Unterschenkel-Geschwüre mit varicösen Venen *„haemorrhoidale"* und *„abdominelle"* und erklärten sie für Producte von Functions-Störungen der Unterleibsorgane und gleichsam für Ventile der Blutstockung daselbst; — ihr blutig-jauchiges Secret sei ein „metastatisches" und gleiche die „Unterleibsplethora" aus; es mildere die Stockungen, ja es trete geradezu an die Stelle der zeitweiligen, so sehr erleichternden Blutabgänge aus den Mastdarm-Venen. Diese Deutung ist reicher an Phantasie, als klinisch richtig zu begründen. Dasselbe gilt auch von den sogenannten *Menstrual-Geschwüren* bei Menostasie. Allerdings existiren einige wenige Beobachtungen, wo aus solchen varicösen Unterschenkelgeschwüren ein paarmal ziemlich typisch, — zur Zeit der natürlichen Menstrual-Congestionen nach den Beckengefässen, — stärkere blutige Absonderungen durch einige Tage eintraten. Gleichwohl kann dies immer noch als keine vicariirende Menstruation, noch jenes als eine stellvertretende Haemorrhoidal-Blutung angesehen werden, — dazu ist schon die Menge des Secrets zu gering; — sondern es ist eben nur das entfernt zu Tage tretende Produkt pathologischer oder mechanischer Blut-Stockungen in dem Venen-Gebiete der unteren Körperhälfte und besonders der Unterleibsorgane.

Das *varicöse Unterschenkelgeschwür* entsteht durch Entzündung eines Varix und eitrige Schmelzung der überliegenden Haut. Hier kommt es zu keiner Blutung, sondern nur zu einer blutig-eitrigen Transsudation; das Varix-Lumen wird vor dem Aufbruch durch einen Coagulations-Thrombus geschlossen. Der Ausbildung des Geschwürs geht ein Jucken, ein Eczem, oder eine Brand-Blase der Epidermis vorher; Aufreiben und Kratzen zerstört die Letztere und beginnt den ulcerativen Durchbruch. Seltener entsteht das varicöse Geschwür nach dem Platzen eines Blutaderknotens, — sei dieses zufällig, traumatisch oder durch Erweichung der verdünnten Hautdecke vorbereitet gewesen. Hier folgt eine oft sehr beträchtliche venöse Haemorrhagie, welche jedoch im Verhältniss zu dem oft enormen Blutverlust den Kranken wenig zu schwächen pflegt, weil, wie schon *J. L. Petit* sagt, das in den Varicen stagnirende Blut ausser Circulation gesetzt ist und dem Organismus gleichsam nicht mehr angehört.

Das varicöse Geschwür ist vornämlich eine Praerogative der Frauen, bei denen durch Schwangerschaften, chronische Anschwellungen des Uterus und der Eierstöcke, durch das Tragen enger Strumpfbänder die venöse Circulation der Unterextremität, vorzugsweise gestört wird. Bei Wäscherinnen ist es besonders häufig. Bei Männern kommt es auch vor, welche viel und anhaltend im Stehen und Gehen beschäftigt sind, z. B. bei Buchdruckern, Bäckern, Schmieden, Tischlern, Boten etc. —

Das varicöse Geschwür ist blassroth, livid, schmerzlos, sparsam mit welken Granulationen bedeckt. Seine Ränder sind flach, ausgezackt, zuweilen callös verdickt. Die Umgegend ist bald weich serös, bald faserstoffig derb infiltrirt, und meist stark pigmentirt. Durch die Haut ragt bläulich schimmernd ein weitmaschiges varicöses Netz hervor, das sich

in fernere Ectasieen der Hautvenen fortsetzt. Viele der varicösen Venen sind durch phlebitische oder Coagulations-Pfröpfe obliterirt und werden als harte Stränge durchgefühlt. Manche derselben, von grösserem Caliber, enden ganz scharf und dicht am Geschwürsrande, oder sie setzen sich unter dem Geschwürsgrunde fort. Das Secret des varicösen Geschwürs ist blutig serös und vertrocknet bei kleineren Geschwüren schnell zu einem bräunlichen flachen Schorfe. Die Geschwürs-Narbe ist immer ein sehr zarter, glatt gespannter Epidermisbelag, der leicht reisst, leicht sich entzündet und ulcerirt. Daher sind die Recidive sehr häufig.

Zu den callös-varicösen, resp. den prominirenden Unterschenkelgeschwüren gehört auch das *gichtische* der früheren Helkologie. Es bietet eine auffallend glatte, glänzende, kupferrothe Fläche, von harten ulcerirten Höckern unterbrochen und von wulstigen zernagten Rändern umgeben. Sein Secret ist dünn, scharf und reichlich. Meistens sitzt es auf der Vorderfläche der Tibia, oder auf den Knöcheln, auf dem verdickten Periost und auf warzigen Osteophyten. Bei der anamnestischen Prüfung ergiebt sich gewöhnlich mehr Zusammenhang mit tertiärer Syphilis, als mit der sogenannten Gicht. Dem entsprechend schmerzt das Geschwür auch bei Temperatur-Veränderungen, besonders zur Nachtzeit und heilt eben so schwer, als es zum Wiederaufbruch geneigt ist.

§ 679. Das *faulige (putride)* und *brandige Geschwür* entsteht in der Mehrzahl der Fälle, bei sonst gesunden Individuen, durch einen hohen Grad von Unreinlichkeit. Wenn Tage und Wochen lang schmutzige und grobe Verbandstücke auf einem vorher selbst gutartigen Geschwüre liegen bleiben; wenn das angehäufte Secret und die ranzigen Verbandsalben in faulige Gährung übergehen, dabei der Kranke bettelnd umherläuft und geniesst, was ihm geboten wird; — so ist es kein Wunder, wenn das Geschwür zuerst hyperaemisch, schmerzhaft und schwammig wird. Durch rasche brandige Verjauchung der Ränder breitet es sich aus (*Ulcus phagedaenicum*); durch reactive Entzündung wird die Umgebung und der Grund callös. So nimmt das Geschwür eine unregelmässige, zerklüftete Form, eine grünlich-graue schmutzig-roth-marmorirte Farbe an und verbreitet einen unerträglich widrigen Geruch von seiner reichlichen, ätzenden, blutig jauchenden Absonderung. Das ist die Gestalt des *putriden oder fauligen* Geschwürs. Der *Scorbut* giebt ihm einen welken fungösen, blutenden Granulations-Belag des Grundes und violett-braune, grossfleckige oder rothpunktirte Apoplexieen ins Unterhautzellgewebe der Umgebung: — *„das haemorrhagische Geschwür.“* —

Auch die speckigen monströsen Infiltrationen des Zellgewebs und Verdickungen der Fascie am Unterschenkel, welche meist tertiär-syphilitische Produkte sind und oft spontan brandig necrosiren, bilden dergleichen *callös putride Geschwüre*, — vulgo *Lepra* und *Elephantiasis.*

§ 680. Ein fernerer Grund der Putrescenz von Unterschenkel-Geschwüren ist die Uebertragung und Einwirkung von *äusseren Zersetzungs-Stoffen (Hospital-* und *Milz-Brand, Rotzgift, faulende animale* und *vegetabilische Stoffe*). Sie erzeugen Veränderungen des Unterschenkelgeschwürs der auffälligsten Art, deren Schilderung jedoch nicht weiter hierher gehört, da sie bei allen Geschwüren auch anderer Körperstellen dieselbe ist. (S. Lohmeyer's Allg. Chir. §§ 88, 92, 130).

Eben so wenig haben wir die *Brand-Geschwüre* durch *Erfrierung* (Lohmeyers Allg. Chir. § 120) und durch *Gefässobliteration* (Allg. Chir. § 122) beim *Altersbrand* (Allg. Chir. § 129) specieller zu schildern, die allerdings gerade am häufigsten an den Unterschenkeln und Füssen vorzukommen pflegen.

Am seltensten sind *Krebsgeschwüre* an den Unterschenkeln, welche sich aus derartigen Geschwülsten durch Selbstexulceration entwickeln.

§ 681. Die *Heilung eines Unterschenkel-Geschwürs* geht nur dann von Statten, wenn sich dasselbe in eine einfache, eiternde und granulirende Geschwürsfläche verwandelt. Zumal müssen die Ränder diese einfache Form annehmen; denn hauptsächlich von ihnen geht die Vernarbung aus; später auch von vereinzelten Granulations-Hügeln in der Mitte des Geschwürs, welche sich in das Niveau des Randes erhoben haben. Stets geht den Ueberhäutungsanfängen eine geordnete Neubildung von Gefäss-Schlingen vorher. Vom Rande aus dem gesunden Hautzellgewebe setzen sich dieselben eher und leichter fort, als vom Geschwürs-Grunde her, von der Fascie aufwärts. Desshalb fehlt bei dem anaemischen, callösen Geschwür noch mehr jede Vorbedingung zur Heilung, als beim hyperaemischen, fungösen, dessen Granulations-Produkte wieder zerschmelzen. Wenn eine Granulation zu einem Epidermis-Narben-Plättchen werden will, so bekommt sie eine weissliche opake, trocknende Kappe, welche sich verbreitert und mit anderen Nachbar-Granulationen vereinigt. Dieses feine, neue Verbindungs-Häutchen bildet also am Rande ein circuläres Band, auf der Fläche rundliche Inseln. Fällt der Rand sanft ab und wird nicht durch Adhaesionen und Verdickungen der Haut angespannt und gezerrt, so ist jene epidermidale Erstarrung der Granulation begünstigt und bleibend. Der zarte Epidermis-Saum zerreisst nicht wieder durch Bewegungen des Gliedes und alsbald finden sich Brücken von Narbenhaut zwischen dem Rande und den Inseln der Mitte. Bei überragender Geschwürs-Fläche häufen sich dagegen diese Epidermisschichten am Rande übereinander, pressen die Randgefässe zusammen, so dass die Granulations-Fläche in venöse Stockung geräth, endlich brandig zerfällt oder atrophisch wird. Ist dagegen der Rand des Geschwürs scharf und straff gespannt nach dem vertieften adhaerirten Grunde, so zerreisst schon die leiseste Bewegung der Muskeln und Fascie jede werdende Epidermidal-Narbe. —

Wenn die Ulceration eine Fascie durchbrochen hat, so entsteht daraus keine Erschlaffung der Ränder und der Basis; denn die Fascie ist durch ihre intermusculären Fortsätze mit den Muskeln in enger Verbindung. Die Geschwürs-Fläche erleidet somit nur noch stärkere Zerrungen. Die Ränder stülpen sich um, werden zernagt und verdickt. Unter die Fascie erstrecken sich zuweilen Buchten von schwammigen Granulationen gefüllt, während oberhalb solche Sinus in dem sclerosirten Zellgewebe sich nicht ausbilden können, indem gleichzeitig die Hautdecke durch die phagedaenische Ulceration vernichtet wird. —

Nach der Heilung der Unterschenkel-Geschwüre findet zumeist keine, oder eine nur sehr unbedeutende *Narben-Contractur* statt. Vielmehr ist, zumal bei den callösen, atonischen und varicösen Geschwüren, eine feine gleichmässig dünne Narbenschicht darüber weggegossen, welche haarlos bleibt, anfangs unbeweglich und glatt ist, später sich ein wenig fältelt und verschieben lässt, — ein Zeichen der von jetzt ab wahrscheinlich dauernden Schliessung des Geschwürs. Bleibt die Narbe dagegen hart und glatt, der Geschwürsgrund callös und das Bindegewebe zwischen ihm und der neuen Epidermis-Decke straff, so ist der *Wiederaufbruch* der Ulceration, zumal nach leichten Verletzungen sicher zu erwarten.

§ 682. Die *Heilfähigkeit* der *Unterschenkel-Geschwüre* ist nach zwei Seiten hin zu betrachten, in Berücksichtigung der Individualität des Geschwürs und derjenigen des Kranken und seines Allgemeinbefindens. Vornämlich gilt dies von alten continuirlichen, oder oft recidiven Ge-

schwüren. Hinsichtlich der Beschaffenheit des Geschwürs sind nach dem Obigen die Bedingungen zur Heilung versagt, wenn alle die angeführten Ursachen obwalten, welche ein einfaches Geschwür zum chronischen, anomalen machen und welche die Bildung vernarbungsfähiger Granulationen verhindern: — also fortgesetzte örtliche Reizungen von aussen oder innen, einerseits durch Bewegungen, Verletzungen, reizende unreinliche oder Infections-Stoffe, — andererseits durch callöse Infiltrationen, Blutstockungen, Knochenkrankheit, oder durch Dyscrasieen. Deshalb brechen gerade callöse und varicöse Geschwüre, sowie die exanthematischen und haemorrhagischen, bei Fortdauer der betreffenden Säftekrankheit, so oft und hartnäckig wieder auf.

In Rücksicht auf die Individualität und das Allgemein-Befinden des Kranken, hat sich, besonders durch *Rust* und seine Schule das praktische Bedenken ausgebildet, alte Unterschenkelgeschwüre zu heilen. Dies Bedenken stützte sich auf die phantasievolle Metastasen-Lehre, deren Gebäude gegenwärtig so sehr unterwühlt ist. Man glaubte mit dem Fortbestehen gewisser Geschwüre, besonders der eczematösen, der varicösen („abdominellen"), frühere Leiden des Kranken aufhören oder sich mindern gesehen zu haben, brachte beides sofort in den engsten physiopathologischen Causalnexus, während in sehr vielen Fällen nur ein sehr entfernter physicalisch-anatomischer Zusammenhang zu statuiren ist. Man behauptete allen Ernstes, dass solche alte Geschwüre „nothwendige Abzugsquellen der schlechten Säfte, ein neues vicariirendes Secretionsorgan, ein Metaschematismus, ein nothwendiges, ja heilsames Uebel seien," welches man ja nicht heilen dürfe, wenn man es auch könnte. Dass diese Beobachtung zuweilen richtig ist, soll nicht bestritten werden; aber die Deutung war falsch. Die Fortdauer eines Organ-Leidens, einer Dyscrasie und dgl. ist es, welche die nachtheiligen Folgen veranlasst, welche wir daher von vornherein zu bekämpfen haben. Dieselbe macht Pausen, mag ein Geschwür vorhanden sein oder nicht. Sie liesse aber, wenn sie wirklich das Geschwür erzeugt hätte, dessen Heilung durch örtliche Mittel eben so wenig zu, wie allein durch innere Antidyscratica ein Geschwür auch nicht geheilt wird, dessen hartnäckiger Fortbestand auf örtlichen Ursachen (Callositäten, localen Reizungen) beruht. Das Geschwürs-Secret ist auch niemals in der Art und Menge vorhanden, dass es einer anderweitigen, natürlichen Secretion ähnlich wäre, und diese kann auch durch die vielgerühmten praeventiven Fontanellen nicht ersetzt werden.

Wir sollen also jedes Unterschenkelgeschwür zu heilen suchen, wo und wie wir es können; aber wir sollen nie unterlassen, während und nach der Heilung, wachsam auf das Allgemein-Befinden zu sein und rechtzeitig, soweit es die Kunst vermag, anderweitige Organ-Krankheiten zu erkennen. Wenn aber vernarbte Geschwüre wieder recidiv werden, so geben die vielfachen mechanischen Beeinträchtigungen ihrer Narbe, durch die Bewegungen etc., oder die Fortdauer localer Anomalieen näherliegende und genügendere Erklärungen des Recidivs, als dass wir weitere pathologische Räthsel uns aufgeben müssten.

§ 683. Die *Behandlung* richtet sich zunächst nach dem Character des Geschwürs, wie er in den obigen drei Hauptkategorieen ausgedrückt ist. Sie ist also antiphlogistisch beim hyperaemischen, — excitatorisch beim anaemischen, — desinficirend beim putriden Geschwüre. Die speciellere Einrichtung dieser allgemeinen therapeutischen Methoden wird vorzüglich noch bestimmt durch die Rücksicht auf die mechanischen Verhältnisse, welchen das Unterschenkel-Geschwür in der Art seiner

Entstehung, Unterhaltung und seines pathologischen Baues unterliegt. Die Mittel, welche jenen therapeutischen Erfordernissen entsprechen, sind:

1) die *Ruhe* und *erhöhte Lage des Gliedes*; —

2) die *Reinigung* von Secret und von fremden Stoffen: —

3) die *Fomentationen, Irrigationen* und *localen Bäder des Geschwürs* mit Wasser von verschiedener Temperatur und mit desinficirenden, aromatischen oder narcotischen Zusätzen; — so dass die beliebten Verband-Salben und Pflaster, mit Ausnahme einzelner, sehr isolirter Fälle, fast ganz wegfallen und auch dieser Rest der festeren Verbandmittel eine Form annimmt, welche von dem salbenreichen Abusus der früheren Wundarzneikunst und der noch bestehenden Geheimmittel-Krämerei sehr abweichen muss; —

4) die *Cauterisation*; —

5) die *Compression*; —

6) die *operative Behandlung* des Geschwürs; — endlich

7) erforderlichen Falles, die *antidyscratischen*, also die *inneren medicamentös-diätetischen* Mittel.

§ 684. 1) Die *ruhige, etwas erhöhte Lage des Gliedes.* Wir kennen den wesentlichen Einfluss auf die Unterhaltung und Verschlimmerung des Geschwürs, den die Bewegungen des Gliedes, die dabei unumgängliche Zerrung des Geschwürs, die abhängige Lage und die davon unzertrennliche venöse Blut-Stockung haben. Unterschenkelgeschwüre heilen nicht anders, als wenn der Kranke sich entschliesst, die horizontale Lage bis dahin einzuhalten. Durch fortgesetztes Gehen werden einfache Geschwüre, selbst von blossen Furunkeln und Excoriationen entstanden, heftig entzündet und nachher chronisch-callös; ebenso wie die Vernarbung eines Geschwürs durch den Gebrauch des Beines rückgängig wird, weil die Narben-Granulationen zerreissen und apoplectisch zu Grunde gehen. Es ist natürlich auf das Allgemein-Befinden während der horizontalen Lage diätetisch sorgfältig Rücksicht zu nehmen.

§ 685. 2) Unterschenkel-Geschwüre sind meistens durch ein Amalgam von vertrocknetem Secret, äussern Schmutz und Resten von Salben und Pflastern verunreinigt. Also vor Allem *Reinlichkeit*: — durch schwache Seifen-Bäder zur Abspülung, zur Neutralisirung des in faulige oder fettsaure Gährung übergegangenen Secrets-Ueberzugs.

§ 686. Zur ferneren Reinerhaltung dienen 3) die *Fomentationen, Irrigationen* und stundenlangen *Localbäder* mit Wasser, verschiedener Temperatur und mit verschiedener Beimischung. Dieselben haben aber noch einen weitergehenden therapeutischen Zweck und modificiren sich deshalb nach dem Vitalitäts-Character des Geschwürs. Beim einfachen blutreichen Geschwür genügt das gewöhnliche Wasser; — beim hyperämischen, entzündeten wird dasselbe zeitweise in niedrigerer Temperatur anzuwenden sein. Die erhöhte Lage, zuweilen die Compression, höchstens noch Abführmittel und Diät werden damit verbunden den antiphlogistischen Apparat genügend bilden. Beim schmerzhaften erethischen Geschwüre wird sich dagegen die laue Wärme empfehlen, in der Form des Warmwasserverbandes, des stundenlangen permanenten lauen Wasserbades zu Hause oder in gewissen berühmten Heilquellen (Teplitz, Aachen, Leuk, Warmbrunn, Gastein, Johannisbad, Kreuznach, Rehme etc.), deren Gehalt an vulkanischer Wärme oder Salzen erst secundäre Wirksamkeit äussert. Nur selten werden narcotische Zusätze zu empfehlen sein (Abkochung von Mohnköpfen, Belladonna- oder Hyoscyamus-Infusa). Das anaemische, oedematöse oder das fungöse, haemorrhagische, kurz, das erschlaffte Unterschenkelgeschwür bedarf der aromatischen und

adstringirenden Fomente von starkem Camillenthee, mit Myrrhen oder Arnica-Tinctur, verdünntem Rothwein, Lösungen des Kochsalzes, Holzessigs, Bleizuckers, Chlorkalkes, Alauns, Kupfers, der Gerbsäure (Eichenrinde) Höllensteins, Chlorzinks, Aetzkalis, Sublimats, Eisenchlorids in Wasser, je nachdem die adstringirende und tonisirende, oder die ätzenderregende, oder die desinficirende Wirkung dieser Mittel indicirt ist. — Bei putrescirenden Geschwüren, treten die stärkeren desinficirenden Mittel ein: Chlor-Wasser, stärkere Lösungen oder unverdünnte Anwendung des Holzessigs und des Creosot's. Das Letztere macht dünne, weissliche, der erstere schwarze, trockne Verschrumpfungen. Bei reichlicher Absonderung von fauliger und brandiger Jauche, ist das Kohlen-Pulver oder, meinen Erfahrungen gemäss, noch wirksamer die Kohlen-Terpentinöl-Salbe, zu empfehlen; (aus gleichen Theilen dickflüssig geformt und auf Watte oder Leinwand ausgebreitet; — s. *meine conservative Chir.* d. Gl. 2. Ausg. pag. 378). Vor allem gilt dies für die Behandlung des diphtheritischen Hospital-Brandes. Zur Reinigung von der schwarzen Salbe dient das Terpentinöl. — Andere Salben sind kaum nöthig und erspriesslich, weil besonders ihr Constituens — das Fett — durch sein baldiges Ranzigwerden das Geschwür verunreinigt. Vielleicht wird das Glycerin, das ein vorzügliches Salben-Constituens abgibt, ohne jener nachtheiligen Zersetzung zu unterliegen, die Salbenform wieder zu Ehren bringen.

§ 687. 4) Dem schliesst sich eng die *cauterisirende Behandlung* an. Sie findet statt beim fungösen und beim inficirten brandigen Unterschenkelgeschwüre und wird durch directe Aetzmittel vollzogen: besonders durch Kali causticum und rauchende Salpetersäure, oder durch die Glühhitze, die thermische, oder die electro-galvanische. Bei Anwendung von flüssigen oder zerfliessenden Aetzmitteln, ist die Umgegend des Geschwürs sorgfältig durch Heftpflaster- und Watte-Bedeckung zu schützen.

§ 688. 5) Von der höchsten Bedeutung für die Therapie der Unterschenkel-Geschwüre ist die *Compression* mittelst der Heftpflaster-Streifen (nach *Baynton*), oder mittelst einer Platte aus Guttapercha, Blei oder einer festen Pflaster-Masse, vorzüglich des alten Emplastrum consolidans, welches noch warm auf Leder oder Wachsleinwand gegossen, nach der Erstarrung eine trockne und vielleicht austrocknende Platte bildet, die bei der Wiedererwärmung auf dem Geschwüre seinen Unebenheiten sich eng anschliesst, die Hügel niederdrückt und die Thäler ausfüllt. Die Heftpflasterstreifen sollen von hinten her das Glied umgeben, über dem Geschwüre sich kreuzen und dachziegelförmig übereinander, über die kranke Stelle hinausgreifend, angelegt werden. Die Druckplatten werden ebenfalls, die Geschwürs-Fläche überragend, durch eine Bindeneinwickelung des ganzen Gliedes festgehalten.

Je nach der Menge und Beschaffenheit des Secrets, welches unter dem hermetischen Verbande sich bald vermindert, wird die Einwickelung zu erneuern sein. Auch der Watteverband, etwa mit einer Klappe, ist anwendbar, zumal bei callös varicösen Geschwüren. Collodium aufzupinseln, ist eine erfolglose Spielerei. Am wirksamsten ist die Compression bei schlaffen, anaemischen oder schwammigen Geschwüren; sodann bei noch nicht allzulange bestandenen callösen Verdickungen der Ränder und des Grundes. Unter ihr schreitet die Resorption der letzteren sichtbar vorwärts, die venöse Hyperaemie schwindet und feste Granulationen erheben sich, welche durch den Druck schnell zu Epidermis erstarren. Lässt man den Druckverband zu lange liegen, so wird das

angehäufte Secret zersetzt und corrosiv. Deshalb darf man putride Geschwüre nicht sofort derartig behandeln und thut sogar gut, bei Erneuerung des Druckverbandes, das Geschwür mit Chlor-Wasser abzuspülen.

§ 689. 6) Die Heilung veralteter callöser Geschwüre wird oft durch eine *operative Behandlung* wesentlich gefördert. Der steil abfallende, oder straff einschnürende callöse Rand des Geschwürs, der jede Gefässentwickelung und Zufuhr plastischer Stoffe und den Abfluss des venösen Blutes aus den Granulationen des Geschwürsgrundes hindert, ist 1—2''' weit zu unterminiren, oder geradezu die speckig verhärtete umgebende Haut in noch weiterer Ausdehnung zu exstirpiren. Seitliche Bogenschnitte in der callösen Haut, zur Entspannung des Randes *(Gay)* sind weit weniger erfolgreich. Den Geschwürsgrund scarificirt man; löst subcutan callöse Adhaesionen desselben mit der Fascie oder dem Periost; resecirt einzelne besonders harte Knoten, zumal beim prominirenden Geschwür auf der Vorderfläche der Tibia, wo das Abmeisseln der meist mürben, porösen Osteophyten des Periosts, welche die Heilung absolut verhindern, sicherlich eher anzurathen und schmerzloser ist, als eine Zerstörung derselben durch Aetzmittel. Beim blutreichen, prominirenden, callösen Geschwür sind diese Excisionen zugleich antiphlogistisch; beim callös-anaemischen tritt zumal unter dem darauf folgenden Druckverbande rasche Verdünnung des sclerosirten Gewebes und eine lebhafte Granulation ein, die zur Vernarbung tendirt. — Ganz analog wird zuweilen die subcutane Durchschneidung einer Sehne oder Fascie nothwendig, wenn das Geschwür derselben adhaerent und von ihren Bewegungen gezerrt wird. Man hat endlich *Transplantationen* gesunder Hautlappen aus der umliegenden gesunden Haut desselben Unterschenkels, oder aus der des anderen Oberschenkels vorgenommen. *(Krakowiczer, Adelmann)*, — dort nach Art der Nasenbildung aus der Stirnhaut durch Drehung des Lappens, hier nach derjenigen aus der Haut des Oberarms mit Hülfe eines fixirenden Verbandes. Der Erfolg war zweifelhaft. Die Haut der Glieder, zumal der Unterschenkel, ist straff, runzlig, gefässarm, gewöhnlich in der Umgebung des Geschwürs callös; sie wird also leicht brandig und ist deshalb weniger zur Transplantation geeignet, als die des Gesichts.

Veraltete, keine bleibende Heilung versprechende, grosse, besonders Zirkel-Geschwüre des Unterschenkels, gelten auch als Amputations-Indicationen, um den Genuss des Lebens und die Arbeitsfähigkeit wieder zu gewinnen, welche das Geschwür absolut verkümmert. Man tauscht freilich eine Verkrüppelung für die andere ein, und zwar um den Preis einer immerhin hohen Lebensgefahr. Denn unter 1242 Amputationen des Unterschenkels endeten 480 mit dem Tode = 40,8% und unter 2389 secundären Amputationen gingen 700 tödtlich aus = 29,3% (cons. Chir. d. Gl. II. Ausg. 30). Und wenn es auch allgemein angenommen wird, dass gerade bei Amputationen wegen Unterschenkelgeschwüren die Heilungsresultate günstiger sind, — statistisch an einer grösseren Zahl von Beobachtungen erwiesen ist es nicht, — so ist doch immer die Gefahr so gross, dass man sich nur nach Erschöpfung aller anderen Heilmittel zu einer solchen Operation und zwar nur auf directes Verlangen des Kranken entschliessen, niemals sie ihm aber selbst anrathen darf. Dabei soll auch wieder nicht geläugnet werden, dass in der That das verkürzte Glied weit weniger den Lebensgebrauch stört, als das geschwürige, das in jeder Hinsicht für den Kranken und seine Umgebung lästig ist.

§ 690. 7) Die *medicamentöse Behandlung* tritt grösstentheils nur bei dyscratischer Ursache des Geschwürs ein. Vor allem wird das Jodkali häufig angewendet werden müssen. Bei ärmlichen, anaemischen, cachectischen, scorbutischen Kranken, liegt die Indication der China und des Eisens nahe, wozu eine stärkende diätetische Pflege hinzutritt. Neuerdings ist der phosphorsaure Kalk als ein Mittel hervorgehoben worden, welches auf alle die Krankheitsprozesse vortheilhaft und heilsam einwirken soll, denen eine mangelhafte und verzögerte Zellbildung zu Grunde liegt. „Denn die Zellbildung fordert Fett, Eiweiss und phosphorsauren Kalk" *(Benecke)*. Ich habe selbst einige günstige Erfahrungen darüber — bei Unterschenkelgeschwüren atonischen Characters gemacht. Die Dosis des phosphorsauren Kalkes ist 3—5 gr. 3 bis 4 mal täglich, in Pulver-Form. —

Zusatz

zu Pag. 42, Zeile 5 von unten.

Die Fähigkeit des *Periost's*, aus sich selbst Knochensubstanz zu bilden und zu ersetzen, ist ganz neuerdings wieder durch die schönen Experimente *L. Ollier's* und die osteoplastischen Versuche *B. Langenbeck's* zu voller Anerkennung gebracht und glänzend dargethan worden. —

SACHREGISTER.

G.

H.

